Teknika 20 (3): 639-652

JURNAL TEKNIKA
ISSN: 0854-3143
e-ISSN: 2622-3481
Journal homepage: http://jurnal.polsri.ac.id/index.php/teknika
Journal Email: teknika@polsri.ac.id

Perancangan Aplikasi *Mobile Agrifood* Berbasis *Artificial Intelligence* dan *Blockchain* untuk Transparansi Distribusi Pangan

Yuuka Natasya Aji[1], Apriade Voutama[2], Mubaroq Dwiki Husni Farhan[3], Fadilah Nur Lutfah[*4]

[1,2,3,*4] Program Studi Sistem Informasi, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia
*Email Penulis Korespondensi: 2310631250079@student.unsika.ac.id

Abstrak

Distribusi pangan di Indonesia masih menghadapi sejumlah kendala, terutama dalam ketersediaan informasi harga, akses terhadap pasar, dan penelusuran produk. Penelitian ini merancang aplikasi mobile agrifood RE-TANI dengan menggabungkan Artificial Intelligence (AI) dan blockchain untuk mendukung penyediaan informasi harga serta keterlacakan produk. Pengembangan sistem menerapkan System Development Life Cycle (SDLC) dengan model prototype yang meliputi tahap perencanaan, analisis kebutuhan, perancangan, evaluasi, dan penyempurnaan. Fitur AI smart pricing menggunakan metode linear regression dengan memanfaatkan data harga historis, volume pasokan, dan tingkat permintaan untuk menghasilkan estimasi harga yang dapat digunakan sebagai informasi bagi petani. Adapun blockchain traceability dirancang melalui jaringan ethereum dan smart contract untuk mencatat informasi identitas, asal, serta tahapan distribusi produk, yang selanjutnya dapat ditelusuri konsumen melalui QR code. Hasil penelitian berupa prototype aplikasi mobile agrifood yang menyatukan pengelolaan informasi produk, transaksi, AI smart pricing, dan blockchain traceability dalam satu sistem. Pengujian usability menggunakan System Usability Scale (SUS) terhadap 20 responden memperoleh skor rata-rata sebesar 69,75, yang kemudian menjadi salah satu dasar dalam melakukan penyempurnaan antarmuka prototype. Penelitian ini menghasilkan rancangan awal aplikasi yang dapat digunakan sebagai landasan untuk pengembangan sistem operasional pada tahap berikutnya.

Kata kunci*—Agrifood, Artificial Intelligence, Blockchain, Smart Pricing, Traceability*

Abstract

Food distribution in Indonesia continues to face several challenges, particularly regarding the availability of price information, market access, and product traceability. This study designs the RE-TANI mobile agrifood application by integrating Artificial Intelligence (AI) and blockchain to support the provision of price information and product traceability. The system development applies the System Development Life Cycle (SDLC) using a prototype model, which consists of planning, requirements analysis, design, evaluation, and refinement stages. The AI

Received: April 2, 2026; Online Available: October 13, 2026

smart pricing feature employs the linear regression method using historical price data, supply volume, and demand levels to generate price estimates that can serve as information for farmers. Meanwhile, blockchain traceability is designed using the Ethereum network and smart contracts to record information on product identity, origin, and distribution stages, which can subsequently be traced by consumers through a QR code. The research results in a mobile agrifood application prototype that integrates product information management, transactions, AI smart pricing, and blockchain traceability within a single system. Usability testing using the System Usability Scale (SUS) involving 20 respondents yielded an average score of 69.75, which subsequently served as one of the bases for refining the prototype interface. This study produces an initial application design that can serve as a foundation for the development of an operational system in the next stage.

Keywords— *Agrifood, Artificial Intelligence, Blockchain, Smart Pricing, Traceability*

1. PENDAHULUAN

Sektor pertanian menempati posisi krusial dalam struktur ekonomi Indonesia dengan perannya sebagai penyerap tenaga kerja terbesar serta penunjang ketahanan pangan di tingkat nasional. Data dari Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa sekitar 28,15% populasi Indonesia menjadikan sektor ini sebagai sumber penghidupan, di mana mayoritas pelakunya adalah petani kecil yang berkontribusi besar terhadap penyediaan pangan [1]. Ketentuan ini selaras dengan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan yang menegaskan bahwa sistem pangan harus menjamin ketersediaan, aksesibilitas, serta distribusi yang merata dan berkelanjutan [2]. Namun, saat ini perkembangan sistem pangan global menuntut perhatian yang tidak hanya berfokus pada produksi, tetapi juga pada kinerja distribusi serta kestabilan harga dalam menjangkau konsumen secara lebih luas [3]. Oleh sebab itu, upaya memperkuat sistem distribusi pangan menjadi sangat penting untuk memastikan adanya keseimbangan antara ketersediaan hasil produksi dan permintaan konsumsi masyarakat.

Namun demikian, situasi di lapangan mengindikasikan bahwa sektor pertanian di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan struktural, terutama yang berkaitan dengan distribusi dan transparansi harga [4]. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, lebih dari 70% petani di Indonesia didominasi oleh petani skala kecil yang memiliki keterbatasan akses memadai terhadap pasar serta teknologi digital [5]. Panjangnya rantai distribusi menyebabkan munculnya kesenjangan harga antara produsen dan konsumen, sehingga petani kerap menerima harga yang lebih rendah dibandingkan harga yang berlaku di pasar [6]. Di samping itu, minimnya keterbukaan informasi terkait asal produk dan proses distribusi berdampak pada berkurangnya tingkat kepercayaan konsumen terhadap produk pangan [7]. Kajian terbaru menunjukkan bahwa tidak optimalnya integrasi sistem informasi dalam rantai pasok pertanian menjadi salah satu penyebab utama terjadinya inefisiensi distribusi dan rendahnya daya tawar petani [8].

Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa permasalahan distribusi pangan tidak hanya berkaitan dengan faktor fisik seperti produksi dan logistik, melainkan juga dipengaruhi oleh mutu pengelolaan informasi dalam sistem yang berlangsung. Dalam konteks sistem informasi, efektivitas sistem distribusi dipengaruhi oleh kemampuan dalam mengintegrasikan, mengelola, dan mendistribusikan informasi secara tepat waktu dan akurat kepada seluruh pihak terkait [9]. Saat aliran informasi tidak berfungsi dengan baik, kondisi tersebut dapat memicu ketidakseimbangan dalam proses pengambilan keputusan, khususnya yang berkaitan dengan penentuan harga dan distribusi produk [10]. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian yang mengungkapkan bahwa terbatasnya visibilitas informasi dalam rantai pasok dapat mengganggu koordinasi antar pelaku sekaligus menurunkan efisiensi sistem secara menyeluruh [11]. Di samping itu, pendekatan berbasis data dalam sistem informasi modern diyakini mampu memperbaiki kualitas keputusan operasional dengan menyediakan informasi yang lebih akurat, objektif, dan terukur [12]. Dengan demikian, optimalisasi peran sistem informasi dalam

mendukung integrasi serta transparansi data menjadi hal yang penting dalam menciptakan sistem distribusi pangan yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Berbagai penelitian telah mengkaji penerapan AI dan *blockchain* sebagai bagian dari upaya pemanfaatan teknologi digital untuk mendukung sektor pertanian. Dalam rantai pasok pertanian, AI berperan dalam membantu proses pengambilan keputusan sekaligus mendukung kinerja distribusi [13], sementara *blockchain* dapat dimanfaatkan untuk memperkuat keterlacakan, transparansi informasi, dan integritas data pada ekosistem *agrifood* [14]. Hasil perbandingan antara penelitian terdahulu dan penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

Penelitian	Fokus/Metode	Hasil	Keterbatasan	Kontribusi Penelitian
Delli et al. (2023) [15]	Prediksi dan rekomendasi harga pertanian menggunakan regresi linear, RNN, dan PSO	Menghasilkan rekomendasi harga dengan akurasi hingga 93,6%	Belum terintegrasi dalam aplikasi *smart agricultural supply chain*	Menerapkan AI untuk *smart pricing* dalam sistem *agrifood*
Ali et al. (2025) [16]	ML, DL, dan *time-series* dalam *smart agriculture*	AI mendukung prediksi, *forecasting*, dan pengambilan keputusan pertanian	Belum mengintegrasikan *smart pricing* dan *traceability*.	AI untuk *smart pricing* dalam sistem *agrifood*
Najim (2025) [17]	*Blockchain* dalam *agri-food supply chain*	Mendukung *traceability*, transparansi, dan keamanan rantai pasok	Belum mengintegrasikan AI dan transaksi dalam satu sistem	*Blockchain* untuk *traceability* pada sistem *agrifood*
Bosona & Gebresenbet (2023) [18]	*Blockchain* untuk *traceability* dalam *agri-food supply chain*.	Mendukung transparansi dan keterlacakan produk	Masih terdapat tantangan dalam implementasi dan integrasi	Integrasi *blockchain* dalam aplikasi *mobile*
Penelitian ini	Perancangan aplikasi *mobile agrifood* berbasis AI dan *blockchain* menggunakan SDLC *Prototype*	*Prototype* dengan fitur informasi produk, transaksi, pre-order, AI *smart pricing*, dan *blockchain traceability*	Perancangan masih terbatas pada *prototype* dan belum mencakup implementasi sistem secara penuh	Mengintegrasikan AI untuk rekomendasi harga dan *blockchain* untuk *traceability* dalam satu aplikasi *agrifood* bagi petani dan konsumen

Berdasarkan Tabel 1, penelitian sebelumnya memperlihatkan bahwa AI lebih banyak dimanfaatkan untuk mengolah informasi sebagai dasar analisis dan pengambilan keputusan, sementara *blockchain* digunakan untuk mendukung transparansi serta keterlacakan data. Kajian terdahulu umumnya menempatkan kedua teknologi tersebut pada fungsi yang berbeda, sehingga integrasi antara rekomendasi harga berbasis data dan mekanisme keterlacakan produk dalam satu sistem *agrifood* masih relatif terbatas. Penelitian ini merespons kondisi tersebut dengan merancang aplikasi *mobile agrifood* yang menggabungkan pemrosesan data produksi dan permintaan oleh AI untuk menghasilkan rekomendasi harga dengan pemanfaatan *blockchain* dalam pencatatan data produk dan riwayat distribusi secara transparan.

Penggunaan AI dan *blockchain* dalam penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan serta karakteristik permasalahan yang menjadi fokus sistem. Melalui kemampuannya dalam mengenali pola dari data produksi dan permintaan, AI dapat menghasilkan rekomendasi berbasis data yang lebih fleksibel dibandingkan metode pengambilan keputusan manual maupun aturan sederhana [19]. Adapun *blockchain* digunakan untuk mendukung pengelolaan data karena sifat *immutability* dan mekanisme penyimpanan terdistribusinya memungkinkan integritas informasi tetap terjaga serta rekam jejak produk dapat diverifikasi [20].

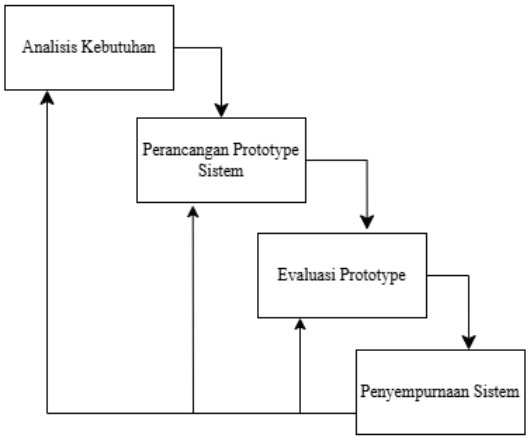
Digitalisasi sektor *agrifood* di Indonesia telah didukung oleh sejumlah platform, seperti TaniHub dan EdenFarm, yang memfasilitasi hubungan antara pelaku pertanian dan pasar serta mendukung kegiatan transaksi dan distribusi produk [21][22]. Penelitian ini mengambil pendekatan yang berbeda dengan merancang *prototype* aplikasi *mobile* yang tidak hanya menyediakan fungsi transaksi, tetapi juga menggabungkan AI *smart pricing* dan *blockchain traceability*. Pendekatan tersebut memadukan rekomendasi harga yang dihasilkan dari pengolahan data dengan mekanisme keterlacakan produk dalam satu sistem informasi *agrifood* untuk menunjang interaksi antara petani dan konsumen.

Integrasi komponen sistem dilakukan dengan memanfaatkan *backend*/API sebagai penghubung komunikasi antara aplikasi, modul AI, dan jaringan *blockchain*. Pada proses tersebut, data produksi serta permintaan dianalisis oleh AI untuk menghasilkan rekomendasi harga, sementara informasi identitas produk dan riwayat distribusi dicatat pada *blockchain*. Informasi yang telah tercatat selanjutnya ditampilkan melalui aplikasi dan dapat ditelusuri oleh konsumen menggunakan QR *code* untuk melihat riwayat produk.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini mengusulkan ***Perancangan Sistem Informasi Agrifood Berbasis Artificial Intelligence dan Blockchain untuk Transparansi Pangan*** sebagai solusi yang diharapkan dapat menghubungkan kebutuhan petani dan konsumen. Selama proses pengembangan, penelitian ini mengadopsi pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) model *prototype* yang terdiri dari perencanaan, analisis kebutuhan, desain sistem, hingga evaluasi untuk menghasilkan solusi yang terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan pengguna [23]. Penelitian ini menghasilkan *prototype* sebagai keluaran utama sehingga kontribusi penelitian berada pada aspek perancangan dan integrasi teknologi, bukan pada pengukuran peningkatan efisiensi distribusi secara langsung. Melalui pendekatan ini, *prototype* yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan sistem distribusi pangan yang lebih terintegrasi dan transparan serta mendorong praktik distribusi dan konsumsi pangan yang lebih bertanggung jawab, sejalan dengan target SDGs poin 1 yaitu "*No Poverty*" dan poin 12 "*Responsible Consumption and Production*" [24].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *prototype* seperti Gambar 1, sebagai metode pengembangannya. Metode ini dipilih dengan mempertimbangkan karakteristik penelitian yang berfokus pada perancangan sistem informasi dan pengembangan solusi yang didasarkan pada kebutuhan pengguna yang fleksibel dan dinamis. Dengan menggunakan model *prototype*, peneliti dapat mengembangkan rancangan awal sistem yang kemudian diperbaiki secara iteratif melalui umpan balik pengguna, sehingga sistem yang dihasilkan lebih sesuai dengan kebutuhan aktual di lapangan.



Gambar 1 Proses dan Tahapan SDLC Model *Prototype*

2.1 Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menerapkan empat teknik, yaitu studi literatur, observasi, wawancara, dan kuesioner. Studi literatur digunakan untuk memperoleh landasan teoritis mengenai sistem informasi *agrifood*, AI *smart pricing*, *blockchain traceability*, serta pengembangan sistem menggunakan pendekatan *prototype*. Observasi dilakukan untuk memahami kondisi dan permasalahan yang berkaitan dengan distribusi, mekanisme penentuan harga, serta keterlacakan produk pangan. Selanjutnya, wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan petani dan konsumen untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan, kendala, dan harapan mereka terhadap sistem yang akan dikembangkan. Kuesioner juga digunakan sebagai data pendukung untuk melengkapi proses identifikasi kebutuhan sistem dari calon pengguna.

Penelitian ini menetapkan petani dan konsumen di Kabupaten Karawang sebagai sasaran pengguna sistem. Pengumpulan data awal dilakukan melalui wawancara terhadap 4 petani untuk menggali permasalahan, kebutuhan, dan harapan terkait kegiatan produksi serta penjualan hasil pertanian. Selain itu, kuesioner disebarkan kepada 20 konsumen yang memiliki pengalaman dalam membeli atau mengonsumsi produk pertanian. Pemilihan responden dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kesesuaian karakteristik responden terhadap kebutuhan penelitian. Data hasil wawancara dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan mengidentifikasi dan mengelompokkan temuan berdasarkan permasalahan, kebutuhan, dan harapan petani. Sementara itu, data kuesioner dianalisis secara deskriptif berdasarkan persentase tanggapan konsumen. Hasil pengumpulan dan analisis data tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam menetapkan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sebagai acuan dalam perancangan *prototype*.

2.2 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai sistem yang sesuai dengan kondisi serta permasalahan yang ditemukan di lapangan. Data yang diperoleh melalui wawancara, observasi, dan kuesioner dikaji untuk menemukan permasalahan sekaligus merumuskan kebutuhan pengguna. Selanjutnya, kebutuhan tersebut disusun berdasarkan peran masing-masing pengguna, yaitu petani sebagai penyedia produk dan konsumen sebagai pihak yang mengakses informasi serta melakukan transaksi.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa kebutuhan fungsional mencakup pengelolaan data produk, penyediaan informasi harga, pembelian dan *pre-order*, proses pembayaran, rekomendasi harga menggunakan AI *smart pricing*, serta akses informasi *traceability* melalui QR *code*. Adapun kebutuhan non-fungsional mencakup aspek kemudahan penggunaan, aksesibilitas sistem, keamanan data, dan penyajian informasi produk yang jelas. Seluruh kebutuhan yang telah dirumuskan kemudian menjadi acuan dalam menentukan fitur, menyusun alur proses, dan menetapkan komponen sistem yang digunakan pada tahap perancangan *prototype*.

2.3 Perancangan Prototype Sistem

Setelah kebutuhan sistem diperoleh, proses dilanjutkan dengan penyusunan *prototype* sebagai representasi awal dari solusi yang dirancang. Tahap ini mencakup perancangan arsitektur sistem, alur proses (*flow*), dan antarmuka pengguna (*user interface*). Dalam arsitektur yang dirancang, aplikasi *mobile* menjadi media utama yang digunakan oleh petani dan konsumen, sementara *backend*/API berperan sebagai penghubung antara aplikasi, modul AI, dan jaringan *blockchain*. Pembagian tersebut memungkinkan setiap komponen menjalankan fungsi yang spesifik dengan tetap terintegrasi melalui *backend*/API.

Fitur AI *smart pricing* dirancang dengan menerapkan algoritma regresi linear untuk memperoleh rekomendasi harga berdasarkan keterkaitan antara harga historis, jumlah pasokan, dan tingkat permintaan. Data dari ketiga variabel tersebut dikirimkan melalui aplikasi ke *backend*/API, kemudian diteruskan ke modul AI untuk diproses menjadi estimasi harga. Nilai estimasi yang dihasilkan selanjutnya dikirim kembali melalui *backend*/API dan disajikan pada aplikasi sebagai rekomendasi harga bagi petani. Regresi linear dipilih pada tahap perancangan sebagai metode awal karena memiliki struktur yang relatif sederhana dan mudah diinterpretasikan dalam menunjukkan hubungan antara pasokan, permintaan, dan harga.

Fungsi *blockchain traceability* dirancang dengan memanfaatkan jaringan *ethereum* dan mekanisme *smart contract*. Pada penelitian ini, *ethereum* dan *smart contract* digunakan sebagai rancangan arsitektur *blockchain* untuk mendukung fungsi *traceability* pada *prototype*. Informasi yang direncanakan untuk disimpan mencakup identitas produk, asal produk, waktu pencatatan, dan tahapan distribusi. Mekanisme *smart contract* digunakan untuk mengatur pencatatan informasi *traceability* berdasarkan struktur data yang telah ditetapkan. Informasi yang tersimpan pada *blockchain* selanjutnya berfungsi sebagai rekam jejak yang dapat diverifikasi sehingga perjalanan produk dapat ditelusuri.

Hubungan antara aplikasi, AI, dan *blockchain* dirancang melalui *backend*/API yang berfungsi sebagai penghubung antarkomponen. Data produksi dan permintaan dari aplikasi dikirimkan ke modul AI untuk diproses menjadi rekomendasi harga, sedangkan informasi mengenai identitas dan perjalanan produk diteruskan ke jaringan *blockchain* untuk dicatat sebagai riwayat distribusi. Dengan rancangan tersebut, modul AI dan jaringan *blockchain* tidak terhubung secara langsung, melainkan berkomunikasi melalui *backend*/API sesuai dengan tanggung jawab masing-masing. Data *traceability* yang telah tersimpan kemudian dapat ditampilkan kepada konsumen melalui aplikasi dengan memindai QR *code* yang terhubung dengan informasi produk.

Perancangan tampilan dan *mockup prototype* dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Figma. Rancangan yang dihasilkan mencakup halaman beranda, katalog produk, informasi detail produk, proses pembelian, *pre-order*, pembayaran, rekomendasi harga, serta halaman *traceability* yang dapat dibuka melalui QR *code*.

2.4 Evaluasi Prototype

Evaluasi dilakukan setelah *prototype* selesai dikembangkan untuk menilai tingkat *usability* sekaligus melihat kesesuaian rancangan berdasarkan pengalaman calon pengguna. Metode yang digunakan adalah *System Usability Scale* (SUS) dengan melibatkan 20 responden, yang terdiri atas 4 petani dan 16 konsumen. Penentuan responden dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan mempertimbangkan kesesuaian karakteristik petani dan konsumen terhadap kelompok pengguna yang dituju oleh sistem.

Sebelum mengisi instrumen evaluasi, setiap responden diminta mencoba *prototype* dengan mengikuti alur utama sesuai perannya masing-masing. Aktivitas yang diamati mencakup pencarian informasi produk, pembelian atau *pre-order*, pemanfaatan fitur AI *smart pricing*, serta penelusuran informasi *traceability* menggunakan QR *code*. Setelah menyelesaikan proses tersebut, responden mengisi instrumen SUS yang berisi 10 pernyataan menggunakan lima tingkat skala penilaian, dari sangat tidak setuju sampai sangat setuju. Penggunaan instrumen ini bertujuan memperoleh gambaran mengenai kemudahan penggunaan sekaligus tingkat penerimaan pengguna terhadap rancangan *prototype*.

Pengolahan data dilakukan berdasarkan tahapan perhitungan SUS dengan terlebih dahulu mengubah jawaban setiap pernyataan menjadi skor sesuai ketentuan SUS. Skor tersebut kemudian dijumlahkan dan hasil akhirnya dikalikan dengan 2,5 sehingga diperoleh nilai pada skala 0–100. Nilai dari seluruh responden selanjutnya dirata-ratakan untuk mendapatkan skor SUS secara keseluruhan. Skor tersebut digunakan untuk menggambarkan tingkat *usability prototype* berdasarkan penilaian petani dan konsumen. Di samping hasil pengukuran SUS, tanggapan maupun masukan yang diberikan selama evaluasi turut dipertimbangkan untuk menentukan bagian rancangan yang masih perlu diperbaiki.

2.5 Penyempurnaan Sistem

Tahap penyempurnaan rancangan dilakukan dengan mempertimbangkan hasil pengukuran *usability* serta tanggapan yang diberikan oleh responden selama evaluasi. Perbaikan diarahkan pada komponen yang belum sepenuhnya memenuhi kebutuhan pengguna atau masih berpotensi menimbulkan kesulitan, meliputi fitur, alur proses, penyajian informasi, dan antarmuka. Skor SUS digunakan untuk memberikan gambaran mengenai tingkat *usability prototype*, sementara masukan dari pengguna menjadi pertimbangan dalam menentukan bagian yang perlu disesuaikan melalui tahapan iterasi.

Proses iterasi menghasilkan *prototype* akhir aplikasi *mobile agrifood* yang mengintegrasikan fungsi transaksi, AI *smart pricing*, dan *blockchain traceability*. Hasil akhir tersebut menjadi keluaran utama penelitian yang merepresentasikan rancangan sistem serta dapat digunakan sebagai landasan untuk pengembangan dan implementasi pada tahap selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Kebutuhan

3.1.1 Identifikasi Permasalahan

Identifikasi permasalahan yang dilakukan melalui studi literatur, observasi, wawancara, dan kuesioner kepada petani serta konsumen menunjukkan adanya kebutuhan terhadap penyediaan informasi yang lebih terpadu dalam mendukung distribusi pangan, Gambar 2 dan Gambar 3 merupakan dokumentasi kegiatan. Berdasarkan wawancara dengan empat petani di wilayah Karawang, ditemukan bahwa akses pasar yang terbatas dan masih bergantungnya proses penyaluran produk pada perantara menjadi salah satu kendala, khususnya dalam memperoleh informasi serta menetapkan harga jual. Temuan tersebut menunjukkan perlunya informasi harga yang dapat digunakan petani sebagai salah satu pertimbangan dalam menentukan harga produk. Sementara itu, kuesioner yang melibatkan 20 konsumen dari Karawang, Jakarta, dan Bekasi menunjukkan bahwa sebagian besar responden tertarik melakukan pembelian langsung dari petani, namun masih mengalami kesulitan dalam mendapatkan informasi terkait harga, ketersediaan, dan asal produk.

Hasil identifikasi tersebut selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam menentukan kebutuhan sistem yang mampu mempertemukan petani dan konsumen melalui penyediaan informasi produk dan harga pada satu platform. Kebutuhan konsumen terhadap informasi asal produk juga menunjukkan pentingnya keberadaan mekanisme keterlacakan (*traceability*) yang dapat diakses secara langsung. Oleh karena itu, sistem dirancang dengan menggabungkan pengelolaan data produk, rekomendasi harga berbasis data, dan informasi keterlacakan dalam sebuah aplikasi *mobile*. Berdasarkan rancangan tersebut, fitur AI *smart pricing* digunakan untuk membantu menyediakan informasi harga bagi petani, sedangkan *blockchain traceability* dirancang untuk menyajikan informasi mengenai riwayat dan asal produk kepada konsumen.

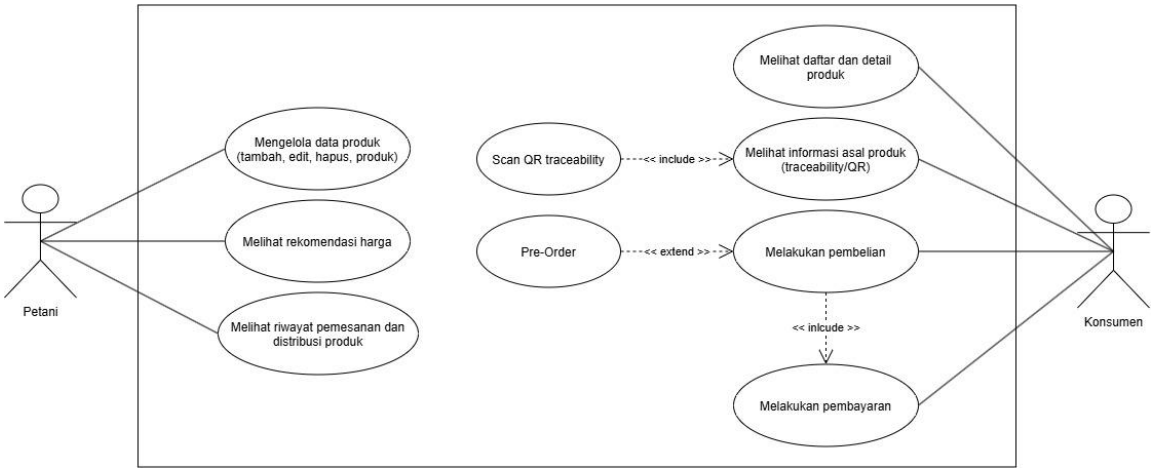


Gambar 2 Dokumentasi observasi bersama petani



Gambar 3 Hasil kuesioner minat konsumen

3.1.2 Use Case Diagram

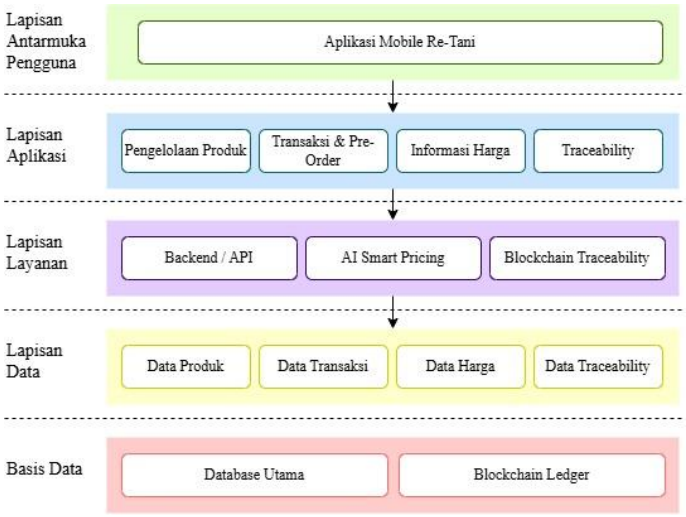


Gambar 4 *Use Case Diagram*

Gambar 4 merupakan rancangan interaksi sistem mencakup dua jenis pengguna, yakni petani dan konsumen, yang memiliki aktivitas berbeda sesuai dengan kebutuhannya. Pada sisi petani, sistem menyediakan fungsi untuk memperbarui informasi produk, memantau aktivitas pemesanan dan distribusi, serta memperoleh hasil rekomendasi harga dari komponen AI yang terintegrasi secara internal. Konsumen memiliki akses terhadap detail produk, proses transaksi, dan informasi mengenai riwayat serta asal produk melalui mekanisme *traceability*.

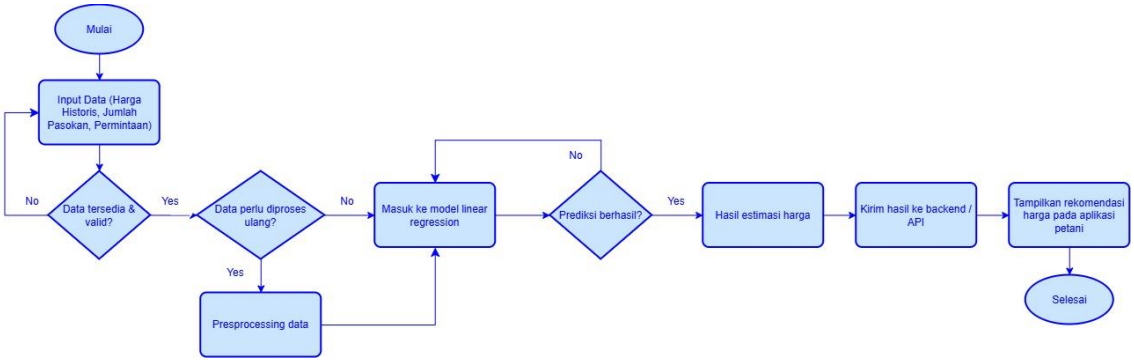
3.2 Perancangan Prototype Sistem

RE-TANI seperti Gambar 5, diwujudkan dalam bentuk *prototype* aplikasi *mobile* yang menyediakan sarana interaksi antara petani dan konsumen melalui beberapa fungsi utama, meliputi informasi produk, transaksi, rekomendasi harga, dan keterlacakan. Aplikasi *mobile* menjadi lapisan antarmuka pengguna, sedangkan *backend/API* digunakan untuk menghubungkan aplikasi dengan data serta proses pengolahan yang berlangsung di dalam sistem. Informasi produk yang dimasukkan oleh petani diproses sebagai sumber data, kemudian dimanfaatkan oleh konsumen untuk mendapatkan informasi produk dan melakukan pembelian. Pada bagian pengolahan, sistem mengintegrasikan AI *smart pricing* dan *blockchain traceability* untuk mendukung kebutuhan informasi yang telah dirumuskan dalam perancangan, dengan masing-masing teknologi menjalankan fungsi sesuai kebutuhan sistem.



Gambar 5 Arsitektur Sistem RE-TANI

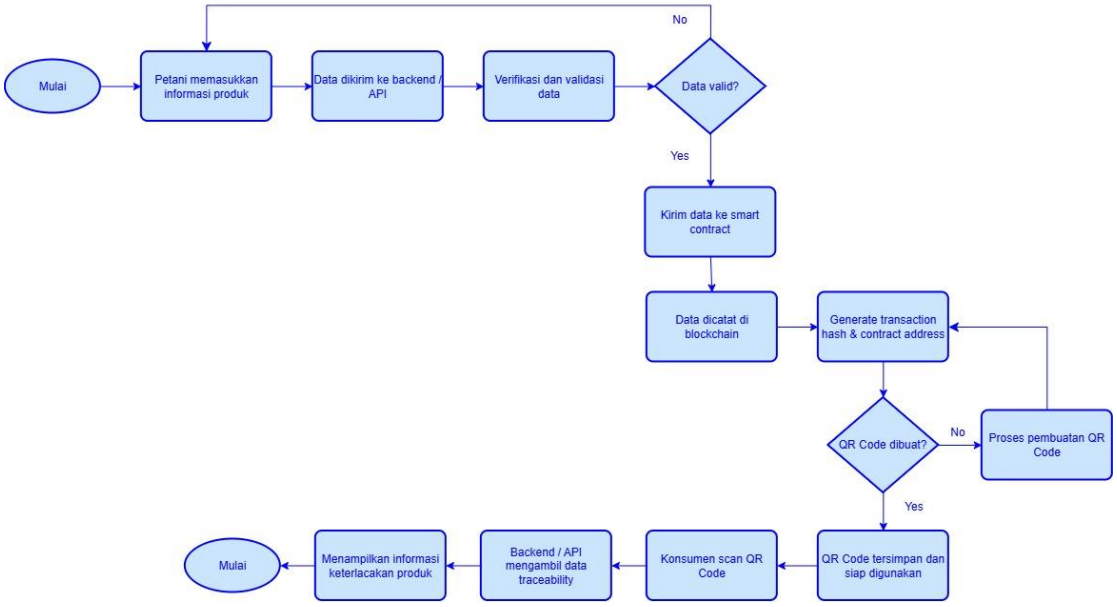
Perancangan fitur AI *smart pricing* pada Gambar 6 ditujukan untuk mendukung penyediaan informasi harga bagi petani melalui proses pengolahan data. Data yang digunakan sebagai dasar rancangan mencakup harga historis, volume pasokan, dan tingkat permintaan yang tersedia dalam pengelolaan data sistem. Setelah melalui tahap pengolahan, data tersebut menjadi masukan bagi model *linear regression* untuk melakukan estimasi harga dengan mempertimbangkan hubungan antara harga dan ketiga faktor tersebut. Rangkaian prosesnya mencakup input data, pemrosesan data, penerapan model *linear regression*, dan perolehan estimasi harga, kemudian keluaran tersebut disalurkan melalui *backend/API* agar dapat diakses pada aplikasi petani. Dengan pembagian fungsi tersebut, AI tidak berperan sebagai pengguna, melainkan sebagai komponen internal yang melakukan pemrosesan data dan menghasilkan informasi rekomendasi, sedangkan petani menjadi pihak yang menerima serta menggunakan hasilnya.



Gambar 6 Alur Integrasi AI *Smart Pricing*

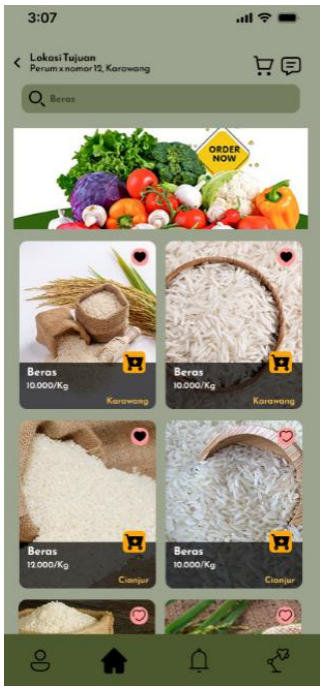
Mekanisme *blockchain traceability* yang disajikan pada Gambar 7, dalam sistem dirancang untuk merekam informasi perjalanan produk sehingga riwayatnya dapat ditelusuri melalui penggunaan *smart contract*. Atribut yang dipersiapkan untuk dicatat meliputi identitas produk, informasi asal produk, dan setiap tahapan distribusi. Informasi yang dimasukkan oleh petani akan diteruskan ke *backend/API* sebagai perantara pemrosesan sebelum dikirimkan kepada *smart contract* untuk kebutuhan pencatatan transaksi pada *blockchain*. Hasil dari setiap pencatatan dirancang memiliki *Transaction Hash* (TxHash) serta alamat *smart contract* yang berfungsi sebagai identitas transaksi. Sistem selanjutnya menggunakan identitas tersebut dalam

penyediaan QR *code* sebagai sarana bagi konsumen untuk mengakses informasi produk. Setelah QR *code* dipindai melalui aplikasi, konsumen dapat melihat informasi *traceability* yang tersedia.



Gambar 7 Alur Integrasi *Blockchain Traceability*

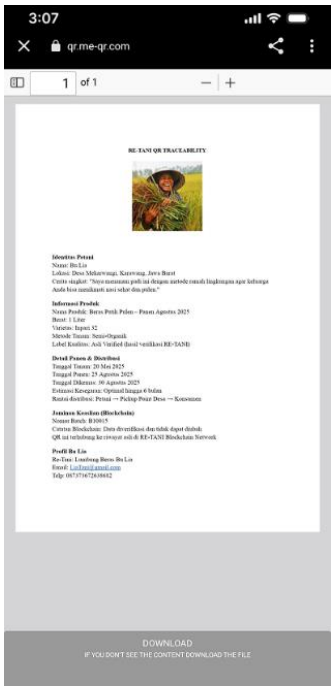
Hasil perancangan sistem selanjutnya diwujudkan melalui visualisasi *prototype* RE-TANI dalam bentuk antarmuka aplikasi *mobile*. Visualisasi tersebut digunakan untuk menggambarkan rancangan sistem sekaligus alur interaksi yang telah ditentukan pada tahap perancangan sebelumnya. Tampilan hasil rancangan antarmuka disajikan pada Gambar 8 sampai dengan 16.



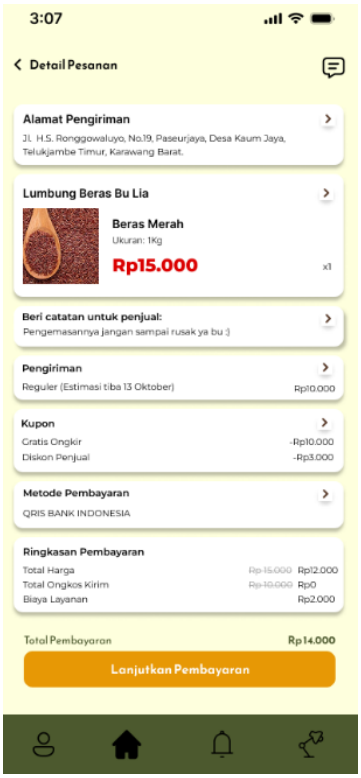
Gambar 8 Beranda Konsumen



Gambar 9 Produk



Gambar 10 Pencarian



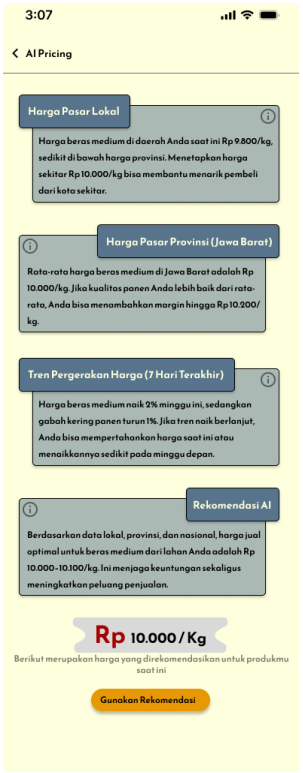
Gambar 11 Pesanan



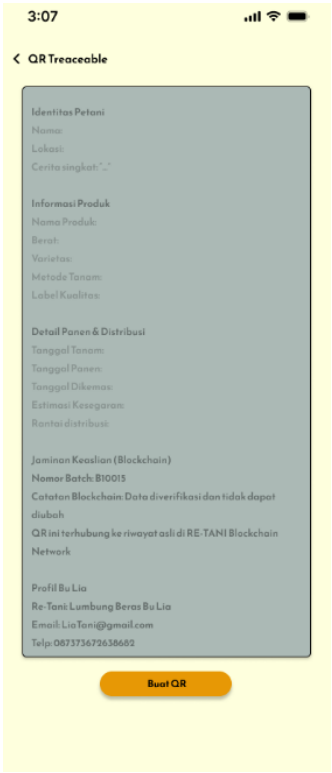
Gambar 12 Profil Petani



Gambar 13 Upload Produk



Gambar 14 AI *Smart Pricing*



Gambar 15 Buat *Traceability*



Gambar 16 *Pre-Order*

Rancangan yang dihasilkan memiliki keterkaitan dengan sejumlah penelitian sebelumnya yang mengkaji penerapan AI pada rantai pasok pertanian, khususnya dalam mendukung pengelolaan informasi dan proses pengambilan keputusan berdasarkan data. Hasil penelitian terdahulu memperlihatkan bahwa AI berpotensi membantu kelancaran pertukaran informasi serta meningkatkan kinerja rantai pasok, meskipun penerapannya masih berfokus pada lingkungan perusahaan pertanian dan belum secara khusus digunakan untuk menyediakan rekomendasi harga melalui aplikasi *mobile*. Di sisi lain, kajian mengenai penggunaan *blockchain* dalam bidang pertanian banyak menempatkan teknologi tersebut sebagai pendukung sistem keterlacakan yang memungkinkan perjalanan produk dicatat dan disajikan secara lebih terstruktur serta transparan. Mengacu pada hasil penelitian tersebut, RE-TANI menggabungkan AI dan *blockchain* dalam satu aplikasi *mobile* dengan pembagian fungsi yang berbeda, yaitu AI *smart pricing* untuk menyediakan rancangan informasi rekomendasi harga bagi petani dan *blockchain traceability* untuk menyediakan data keterlacakan produk bagi konsumen. Penggabungan kedua teknologi tersebut menjadi bagian utama dari kontribusi rancangan.

3.3 Evaluasi Prototype

Penilaian *usability* terhadap *prototype* RE-TANI dilakukan dengan menggunakan *System Usability Scale* (SUS). Evaluasi melibatkan 20 orang responden yang terbagi menjadi 4 petani dan 16 konsumen. Tahapan penilaian diawali dengan mencoba *prototype* dengan mengikuti alur utama sesuai perannya masing-masing, setelah itu responden memberikan penilaian melalui 10 pernyataan SUS dengan rentang skala 1–5. Dari hasil perhitungan, skor individu yang diperoleh berada dalam rentang 40 hingga 100, sedangkan skor SUS secara keseluruhan menghasilkan nilai rata-rata 69,75. Hasil tersebut digunakan untuk memberikan gambaran numerik mengenai *usability* rancangan berdasarkan pengalaman responden dalam mengamati tampilan dan alur aplikasi.

Evaluasi tidak hanya dilakukan melalui skor SUS, tetapi juga dengan mengumpulkan pendapat dan saran dari responden mengenai rancangan *prototype*. Tanggapan yang diberikan menunjukkan bahwa sejumlah responden menganggap tampilan aplikasi sudah menarik, informatif, baik, dan mudah dipahami. Namun, terdapat beberapa aspek antarmuka yang masih disarankan untuk diperbaiki, seperti konsistensi warna, keterbacaan tulisan, penggunaan elemen visual yang lebih sederhana, serta pengaturan tata letak yang lebih nyaman. Beberapa responden turut mengusulkan penambahan petunjuk singkat ketika aplikasi pertama kali digunakan, uraian fungsi yang lebih jelas, dan informasi pembayaran yang lebih lengkap. Kemudahan bagi pengguna yang belum terbiasa dengan teknologi digital juga menjadi salah satu perhatian dalam masukan yang diberikan. Seluruh temuan tersebut menjadi pertimbangan dalam proses penyempurnaan *prototype*, terutama untuk meningkatkan kejelasan informasi dan tampilan antarmuka tanpa melakukan perubahan terhadap fitur dan alur utama sistem.

3.4 Penyempurnaan Sistem

Evaluasi terhadap 20 responden menghasilkan sejumlah masukan yang kemudian digunakan dalam proses penyempurnaan *prototype* RE-TANI. Perubahan dipusatkan pada aspek antarmuka, meliputi restrukturisasi penempatan dan pengelompokan informasi, penyesuaian komponen navigasi, serta penyempurnaan tampilan informasi produk dan fitur utama untuk menciptakan interaksi yang lebih jelas dan terstruktur. Selain itu, konsistensi tampilan antarhalaman turut diperhatikan dalam proses revisi. Penyempurnaan tersebut bersifat terbatas pada aspek antarmuka sehingga tidak menambah fitur baru dan tidak mengubah alur utama sistem. Produk akhir dari proses iterasi ini adalah *prototype* akhir RE-TANI yang telah mengakomodasi hasil evaluasi *usability* dan tanggapan pengguna, dengan tetap mempertahankan integrasi AI *smart pricing* dan *blockchain traceability* sebagai komponen utama rancangan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini menghasilkan *prototype* aplikasi *mobile agrifood* RE-TANI sebagai platform yang menyatukan informasi produk, transaksi, rekomendasi harga, dan *traceability* sesuai dengan kebutuhan petani dan konsumen.
2. RE-TANI dirancang dengan menggabungkan AI *smart pricing* dan *blockchain traceability* dalam satu aplikasi. AI *smart pricing* menerapkan *linear regression* sebagai pendekatan untuk menghasilkan rekomendasi harga, sedangkan *blockchain traceability* memanfaatkan *smart contract* dan QR *code* untuk merepresentasikan proses keterlacakan produk.
3. Pengujian *usability* menggunakan *System Usability Scale* (SUS) yang melibatkan 20 responden dari kelompok petani dan konsumen yang memperoleh nilai rata-rata 69,75. Temuan tersebut selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam memperbaiki antarmuka, terutama terkait keterbacaan teks, pengaturan tata letak, dan penyajian informasi.
4. Hasil penelitian masih berada pada tahap *prototype*, sehingga kontribusi utama penelitian terletak pada perancangan serta pengintegrasian konsep sistem. Rancangan yang dihasilkan dapat digunakan sebagai dasar bagi pengembangan sistem yang bersifat operasional pada penelitian berikutnya.

5. SARAN

Pengembangan pada penelitian berikutnya dapat diarahkan pada penerapan RE-TANI dalam kondisi operasional nyata serta pengujian kinerja model AI dengan menggunakan *dataset* aktual yang memiliki cakupan data lebih besar. Pada aspek *blockchain*, evaluasi dapat dilakukan dengan mengukur beberapa parameter, seperti *throughput* transaksi (TPS), waktu konfirmasi, biaya transaksi, dan konsistensi pencatatan. Pengembangan juga dapat mempertimbangkan pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) untuk mendukung proses pengumpulan data *traceability* secara otomatis, mulai dari lahan pertanian hingga data tersebut dicatat pada *blockchain*. Dengan demikian, keseluruhan alur pencatatan dan penelusuran produk dapat diuji dalam kondisi yang lebih mendekati penerapan sebenarnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada dosen pembimbing atas bimbingan, arahan, dan masukan yang diberikan selama proses penelitian. Selain itu, penulis juga menghargai partisipasi responden yang telah meluangkan waktu dalam proses wawancara dan pengisian kuesioner, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak lain yang telah berkontribusi dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Badan Pusat Statistik, “Persentase Tenaga Kerja Informal Sektor Pertanian - Tabel Statistik - Badan Pusat Statistik Indonesia,” 2025. [Online]. Available: https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTE3MSMy/persentase-tenaga-kerja-informal-sektor-pertanian--persen-.html

[2] BPK RI, “UU Nomor 18 Tahun 2012,” 2012. [Online]. Available: https://peraturan.bpk.go.id/Details/39100

[3] Food and Agriculture Organization, *THE STATE OF FOOD AND AGRICULTURE*. 2022.

[4] D. Sukmawati, S. Kaffah, I. Marina, and W. Roswinna, “TRANSFORMASI DIGITAL DALAM PEMASARAN PRODUK PERTANIAN: ANALISIS KRITIS TERHADAP STRATEGI, TANTANGAN, DAN IMPLIKASINYA,” vol. 04, no. 01, pp. 16–21, 2025.

[5] Badan Pusat Statistik, "Indikator Tujuan Pembangungan Berkelanjutan dan Karakteristik Utama Sektor Pertanian," 2021.
[6] N. F. Rahayu, H. Hardjomidjojo, and S. Raharja, "ANALISIS VALUE CHAIN DAN MARGIN PEMASARAN RANTAI PASOK TANDAN BUAH SEGAR SAWIT RAKYAT DI KABUPATEN BENGKALIS Analysis of The Value Chain and Marketing Margins of Palm Fresh Fruit Bunches Supply Chain in Bengkalis District," vol. 22, no. 2, pp. 109–120, 2021.
[7] A. Y. Hibatullah, L. Asritafriha, and S. Hanifah, "Ulasan Ilmiah: Hubungan Keamanan Pangan dan Kepercayaan Konsumen terhadap Rantai Pasok Produk Susu," vol. 2, no. 1, pp. 58–68, 2023.
[8] S. A. Putra, "Pengaruh Integrasi Sistem Informasi terhadap Kinerja Rantai Pasok pada UMKM Sektor Makanan dan Minuman," vol. 8, no. 1, pp. 12–27, 2026.
[9] W. Safitri and M. Huda, "Teknologi Informasi dalam Integrasi Supply Chain dan Pertukaran Informasi Terhadap Performa Supply Chain," vol. 6, no. 1, pp. 32–40, 2022.
[10] A. M. Azis, M. Irjayanti, and Y. R. Murti, "Advancing traceability and sustainability through a digital information system in Indonesia ' s rice supply chain," vol. 7, no. 184, pp. 1–18, 2026.
[11] E. Sugito and E. Kusrini, "Enhancing Company Productivity through Information Sharing in Supply Chain Implementation," vol. 24, no. 2, pp. 109–126, 2023.
[12] Y. Fernando and R. B. Ikhsan, "A Data-Driven Supply Chain : Marketing Data Sharing , Data Security , and Digital Technology Adoption to Predict Firm ' s Resilience," vol. 14, no. 1, pp. 99–109, 2023, doi: 10.21512/bbr.v14i1.9305.
[13] F. Yin, M. Chiun, L. Abang, A. Mohamad, and K. Yeng, "The impact of AI applications , information sharing , and supply chain resilience on agricultural supply chain performance," vol. 7, pp. 287–300, 2025.
[14] A. Pakseresht, S. Ahmadi, and K. Hakelius, "Blockchain technology characteristics essential for the agri-food sector : A systematic review," *Food Control*, vol. 165, no. December 2023, p. 110661, 2024, doi: 10.1016/j.foodcont.2024.110661.
[15] F. Delli, S. Nurdiati, A. Buono, and E. Santosa, "ScienceDirect ScienceDirect Solving Agricultural Price Recommendation Problem Using Smart Reading Algorithms," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 217, no. 2022, pp. 784–795, 2023, doi: 10.1016/j.procs.2022.12.275.
[16] Z. Ali, A. Muhammad, N. Lee, and M. Waqar, "Artificial Intelligence for Sustainable Agriculture : A Comprehensive Review of AI-Driven Technologies in Crop Production," vol. 17, no. 2281, pp. 1–24, 2025.
[17] N. Najim and N. H. S. Alani, "Blockchain adoption in the supply chain : Enablers , barriers , and opportunities from a systematic review," vol. 10, no. October, pp. 1–18, 2025.
[18] T. Bosona, "The Role of Blockchain Technology in Promoting Traceability Systems in Agri-Food Production and Supply Chains," vol. 23, no. 5342, pp. 1–20, 2023.
[19] G. Lv, C. Song, P. Xu, Z. Qi, H. Song, and Y. Liu, "Blockchain-Based Traceability for Agricultural Products : A Systematic Literature Review," vol. 13, no. 1757, pp. 1–32, 2023.
[20] J. Wang, Y. Li, and Z. Tian, "Ensuring food supply chain transparency through blockchain-driven traceability," 2026.
[21] H. W. Suhermanto *et al.*, "Pemanfaatan Media Digital TaniHub sebagai Upaya Promosi dan Kerjasama terhadap Hasil Pertanian Desa Giripanggung," vol. 1, no. 1, pp. 74–80, 2021.
[22] D. Suryadi, D. P. Lubis, and F. Pramono, "Peran Jurnalisme Pembangunan dalam Perkembangan Startup Agritech Berbasis Social Entrepreneurship The Role of Development Journalism in the Development of Social Entrepreneurship- Based Agritech Startups," vol. 21, no. 02, pp. 367–380, 2025.
[23] M. Sumbodo and Mustofa, "ANALISIS METODE SYSTEM DEVELOPMENT LIFE CYCLE (SDLC) DALAM RANCANGAN SISTEM INFORMASI," vol. 9, no. 3, pp. 255–262, 2025.
[24] United Nations, "The Sustainable Development Goals Report 2024," 2024.