

Pemanfaatan teknologi blockchain pada kelompok tani melalui solusi inovatif *Supply Chain Finance* (SCF)

Anita Sindar Sinaga¹, Nuraisana², R. Mahdalena Simanjorang¹, Amalia Rossa¹, Dini Auliah¹

¹Program Studi Teknologi Informasi, STMIK Pelita Nusantara, Indonesia

²Program Studi Teknik Informatika, STMIK Pelita Nusantara, Indonesia

Penulis korespondensi : Anita Sindar Sinaga

E-mail : haito_ita@yahoo.com

Diterima: 07 Mei 2026 | Direvisi: 23 Mei 2026 | Disetujui: 29 Mei 2026 | Online: 16 Juni 2026

© Penulis 2026

Abstrak

Keterbatasan akses pembiayaan menjadi kendala utama bagi kelompok tani pada musim tanam padi. Pada musim panen tanpa ada monitoring dari pemerintahan desa harga gabah maupun beras menjadi tidak stabil. Blockchain menawarkan sistem pencatatan transaksi yang terdesentralisasi, transparan, dan sulit dimanipulasi. Pengawasan harga penjualan padi dapat dimonitoring langsung pada kelompok tani desa melalui pencatatan transaksi secara transparan dan real time. Pengawasan harga padi di tingkat desa umumnya dilakukan secara manual melalui papan informasi kelompok tani (posko), musyawarah warga atau rembug desa. Penting edukasi bagi pengurus kelompok tani mengenai cara kerja buku besar digital dan pentingnya integritas data. Pemerintah Desa (Pemdes) dapat bertindak sebagai salah satu pengawas dalam sistem. Pemdes mendapatkan data harga yang akurat dan tidak bisa dimanipulasi, sehingga bisa langsung mendeteksi jika harga gabah di bawah harga pembelian pemerintah. Kegiatan pemanfaatan teknologi terkini seperti Blockchain digabungkan dengan sistem pembiayaan SCF pada bidang pertanian dapat meningkatkan perputaran uang dikalangan petani sehingga kesejahteraan petani tercapai. Capaian dari penggunaan teknologi ini pada pengawasan harga padi dan beras dikalangan anggota kelompok tani pada setiap musim.

Kata kunci: solusi inovatif; kelompok tani; teknologi blockchain; SCF.

Abstract

Limited access to financing is a major obstacle for farmer groups during the rice planting season. During the harvest season, without monitoring from the village government, the price of unhusked rice and rice is unstable. Blockchain offers a decentralized, transparent, and difficult-to-manipulate transaction recording system. Monitoring of rice sales prices can be directly monitored by village farmer groups through transparent and real-time transaction recording. Monitoring of rice prices at the village level is generally carried out manually through farmer group information boards (posko), community meetings or village discussions. Educating farmer group administrators about how digital ledgers work and the importance of data integrity is crucial. Pemdes can act as one of the supervisors in the system. Pemdes obtains accurate, unmanipulated price data, enabling them to immediately detect if the price of unhusked rice is below the government's purchase price. Utilizing the latest technology, such as Blockchain, combined with the SCF financing system in agriculture, can increase cash flow among farmers, thereby achieving farmer welfare. The achievements of using this technology in monitoring the price of rice and paddy among members of farmer groups in each season.

Keywords: innovative solutions; farmer groups; blockchain technology; SCF.

PENDAHULUAN

Digitalisasi rantai pasok dengan teknologi seperti IoT, blockchain, dan marketplace pertanian sudah mulai diterapkan di Indonesia untuk mendukung hal ini. Blockchain dapat membantu petani desa dengan meningkatkan transparansi rantai pasok, memperkuat posisi tawar terhadap tengkulak, serta membuka akses pasar dan pembiayaan yang lebih adil. Di Indonesia, berkembang inisiatif seperti Padigital yang menggunakan blockchain untuk kontrak tani dan distribusi hasil pertanian. Penerapan supply chain untuk petani desa bertujuan mempersingkat jalur distribusi, meningkatkan efisiensi logistik, serta memberi akses pasar yang lebih luas dan transparan sehingga petani memperoleh harga yang lebih adil.

Dengan karakteristik desentralisasi dan catatan data yang tidak dapat diubah, blockchain menyediakan sistem keuangan yang aman dan andal. Hal ini sangat relevan bagi kelompok tani pedesaan yang sering menghadapi tantangan seperti akses terbatas terhadap pembiayaan, kesenjangan informasi, dan risiko dalam distribusi produk pertanian (Saputra, 2025). SCF dan blockchain digunakan mencatat setiap transaksi dari produksi dan distribusi hingga pembayaran secara real-time. Pihak-pihak yang terlibat seperti petani, koperasi, lembaga keuangan, dan pembeli dapat memantau aliran barang dan dana secara lebih transparan. Teknologi blockchain dapat mengatasi masalah inefisiensi, kurangnya data yang akurat, dan rendahnya daya tawar petani (Erlin Kurniati, 2025).

Kelompok tani Gapoktan Mandiri-1 melakukan kegiatan pertanian mulai dari penanaman hingga panen secara gotong royong juga mengelola sarana produksi bersama, seperti pembelian pupuk dan benih, serta memasarkan hasil panen melalui koperasi atau pasar desa. Kelompok tani aktif mengikuti pelatihan dan penyuluhan untuk meningkatkan pengetahuan serta memperkuat kelembagaan desa (Farid, 2025). Masa panen padi di pedesaan biasanya dilakukan setelah padi berumur sekitar 3–4 bulan, ketika bulir sudah menguning dan siap digiling menjadi beras. Petani bekerja bersama-sama secara gotong royong untuk memanen, mengangkut, dan mengolah gabah agar segera bisa dijual atau disimpan sebagai cadangan pangan keluarga. Beberapa tengkulak sudah siap-siap membeli langsung hasil panen padi dari petani. Keuntungan besar justru dinikmati oleh tengkulak dan pedagang perantara, sementara petani tetap berada dalam lingkaran pendapatan yang terbatas dengan harga gabah atau padi yang relatif rendah (Akbar, 2025).

Rantai pasokan (*supply chain*) tradisional bersifat terpusat dan rawan pemalsuan data, blockchain menggunakan buku besar terdesentralisasi yang transparan, aman, dan tidak dapat diubah, sehingga melacak perjalanan produk secara akurat. Blockchain dan *supply chain digital* dapat memberi transparansi dalam distribusi hasil pertanian, mengurangi dominasi tengkulak, dan membuka akses pembiayaan (William & Princess, 2025). Petani belum sepenuhnya memahami konsep teknologi digital seperti aplikasi pertanian, marketplace online, dan sistem informasi harga membantu petani mengetahui tren pasar dan menjual hasil panen dengan lebih adil (Faturahman & Zanubiya, 2025). Akses internet dan perangkat pendukung teknologi di pedesaan tergolong masih terbatas. Konektivitas internet di daerah pedesaan dikelola melalui kombinasi infrastruktur nirkabel, satelit, dan program subsidi pemerintah daerah. Mengingat pembangunan kabel fiber optik sangat mahal dan sulit menjangkau wilayah dengan kepadatan penduduk rendah. Pemanfaatan teknologi, petani desa tidak hanya menjadi produsen, tetapi juga bisa menjadi pelaku utama dalam rantai pasok pangan modern (A. S. Sinaga, Nuraisana et al., 2026). Teknologi digital memungkinkan petani langsung terhubung ke konsumen akhir atau industri, meningkatkan daya tawar dan keuntungan (Agus Hartanto, 2025). Teknologi blockchain digunakan untuk melacak produk dari lahan hingga ke rak toko, menjamin keamanan pangan dan meningkatkan kepercayaan konsumen, terutama untuk produk ekspor.

Penelitian sebelumnya tentang blockchain sebagian besar menyoroati aplikasinya di sektor keuangan formal, logistik global, atau industri besar seperti manufaktur dan perdagangan internasional (Bartoli et al., 2026). Studi yang ada biasanya menekankan efisiensi transaksi, keamanan data, dan integrasi blockchain dengan sistem perbankan atau perusahaan besar. Penelitian yang secara khusus menghubungkan blockchain dengan kelompok petani pedesaan masih sangat terbatas

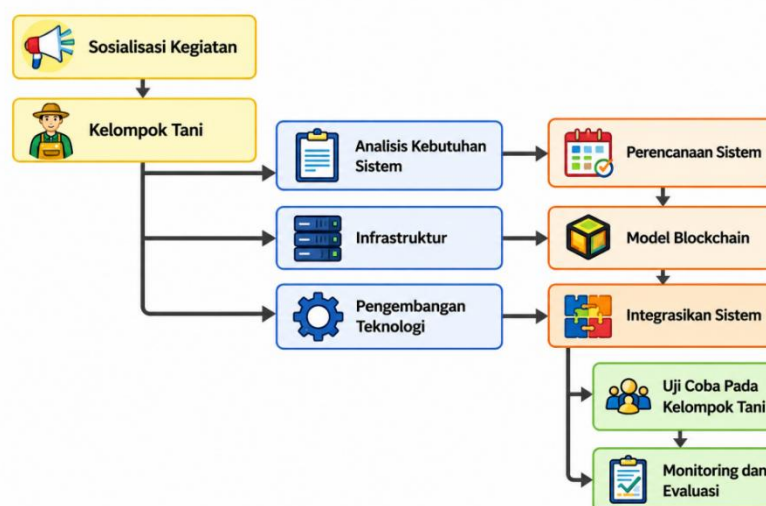
Pemanfaatan teknologi blockchain pada kelompok tani melalui solusi inovatif *Supply Chain Finance* (SCF)

(Tumpal et al., 2022). Banyak studi menyoroti blockchain dalam konteks rantai pasokan, belum secara mendalam menghubungkannya dengan mekanisme SCF untuk kelompok petani skala kecil. Implementasi blockchain dalam *Supply Chain Finance* (SCF) saat ini masih terkendala oleh masalah interoperabilitas antar-sistem, ketidakpastian regulasi hukum, biaya adopsi yang tinggi, dan masalah skalabilitas data dalam menangani volume transaksi rantai pasok yang besar. Blockchain dalam rantai pasokan pertanian meningkatkan transparansi dan ketertelusuran, tetapi menghadapi tantangan signifikan seperti regulasi, biaya tinggi, dan keterbatasan sumber daya manusia. Teknologi ini juga membuka peluang untuk aplikasi seperti kontrak pintar, keamanan pangan, dan sistem distribusi publik (Alamsyah, n.d.). Teknologi blockchain dapat digunakan untuk menciptakan rantai pasokan pertanian yang lebih transparan dengan pencatatan data yang aman dan tidak dapat diubah (Putra et al., 2025).

Riset juga menunjukkan bahwa mayoritas petani belum familiar dengan teknologi digital seperti Blockchain (Mwewa et al., 2025). Hal ini membuka peluang besar untuk mengimplementasikan sistem pencatatan berbasis blockchain yang terintegrasi dengan perangkat smart farm guna mencatat data produksi secara real-time dan transparan. Pendekatan ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi rantai pasok, memperkuat posisi tawar petani, serta mendorong kemandirian ekonomi kelompok tani desa secara berkelanjutan. Blockchain sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi logistik dan memperkuat hubungan antara petani, distributor, dan konsumen (Erista Adisetnya, 2022). Penelitian ini berfokus pada rantai pasokan beras kelompok petani kecil. Fokus pada inklusi keuangan, pemberdayaan petani kecil, dan adaptasi teknologi terhadap konteks lokal, kegiatan dikelompok petani desa bertujuan untuk meningkatkan transparansi, transaksi penjualan padi, gabah dan beras sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan kelompok petani, memperkuat ketahanan pangan lokal, dan mendorong transformasi pertanian desa menuju era digital yang berkelanjutan (Primalasari et al., 2025).

METODE

Pengumpulan data sekunder diperoleh dari laporan keuangan, catatan transaksi, kebijakan desa, dan literatur terkait tentang aplikasi blockchain disektor pertanian dipergunakan untuk pengembangan sistem. Alur pelaksanaan kegiatan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Pelaksanaan Kegiatan

Alur pelaksanaan kegiatan diuraikan sebagai berikut:

Sosialisasi kegiatan pada kelompok tani desa

Sosialisasi kegiatan dilaksanakan di kantor desa untuk memberikan pemahaman yang jelas kepada petani dan mitra desa mengenai manfaat, mekanisme, serta cara kerja sistem digital ini.

Pemanfaatan teknologi blockchain pada kelompok tani melalui solusi inovatif *Supply Chain Finance* (SCF)

Melalui sosialisasi, petani diperkenalkan pada konsep transparansi data, pencatatan transaksi yang aman, dan peluang akses pembiayaan yang lebih cepat.

Analisis kebutuhan sistem

Infrastruktur teknologi, desa membutuhkan akses internet yang stabil, perangkat digital seperti smartphone atau komputer, serta sistem aplikasi yang mudah digunakan oleh petani. Pencatatan digital setiap tahapan produksi beras (penanaman, panen, distribusi, transaksi). Sistem verifikasi data berbasis blockchain yang aman dan tidak dapat diubah. Antarmuka aplikasi yang sederhana dan mudah dipahami oleh petani desa dengan literasi digital terbatas. Ketersediaan offline mode atau sinkronisasi otomatis untuk mengatasi keterbatasan jaringan internet di desa. Pencadangan data blockchain tidak dilakukan secara terpusat. Keamanan dan pemulihannya mengandalkan sifat jaringan yang terdistribusi. Jika satu node gagal, data dapat dipulihkan dari salinan yang ada di ribuan node lain.

Perencanaan sistem

Lapisan data blockchain menyediakan pencatatan transaksi yang aman, transparan, dan tidak dapat diubah. Setiap tahapan produksi beras (penanaman, panen, distribusi, hingga penjualan) dicatat sebagai blok data yang saling terhubung. Dashboard untuk memantau status produksi, distribusi, dan akses pembiayaan. Fitur notifikasi untuk mengingatkan jadwal tanam, panen, atau transaksi keuangan.

Model Blockchain

Kontrak pintar (smart contract) memastikan transparansi pembayaran melalui program komputer berbasis kode yang dieksekusi secara otomatis di jaringan blockchain. Sistem ini bekerja tanpa perantara pihak ketiga dengan menghilangkan celah manipulasi. Data seperti luas lahan, riwayat penanaman, hasil produksi, dan aktivitas transaksi tersimpan pada sistem. Smart contract memastikan pembayaran dilakukan sesuai kondisi (misalnya setelah panen diverifikasi). Semua alur distribusi dari petani, koperasi, pembeli tercatat di blockchain.

Integritas Sistem

Integritas sistem blockchain dalam pemanfaatan *Supply Chain Finance* (SCF) bagi kelompok tani desa terletak pada kemampuan teknologi ini menjaga keaslian, transparansi, dan keamanan data transaksi secara permanen tanpa bisa dimanipulasi. Setiap aktivitas, mulai dari pencatatan hasil panen, kontrak jual beli, hingga pembiayaan dari lembaga keuangan, terekam dalam rantai blok yang terdistribusi sehingga tidak bergantung pada satu pihak saja. Keamanan data transaksi petani dalam ekosistem blockchain dipastikan melalui empat pilar utama: desentralisasi, enkripsi kriptografi, mekanisme konsensus, dan catatan permanen. Fitur-fitur ini secara kolektif melindungi data dari manipulasi pihak tak bertanggung jawab dan memotong perantara.

Uji coba pada kelompok tani desa

Uji coba penerapan blockchain untuk *Supply Chain Finance* (SCF) pada kelompok tani desa dapat dilakukan melalui beberapa tahapan praktis. Dibuat identitas digital bagi setiap petani dan koperasi untuk mencatat data produksi, kontrak jual beli, serta riwayat transaksi di blockchain. proses distribusi hasil panen dicatat secara transparan di blockchain sehingga semua pihak dapat memverifikasi alur transaksi.

Monitoring dan evaluasi

Pendampingan memberikan bimbingan dan solusi masalah secara langsung, sementara evaluasi menilai efektivitas, efisiensi, dan dampak hasil akhir program. memastikan kegiatan berjalan sesuai rencana, mencapai target, dan meningkatkan kualitas melalui perbaikan berkelanjutan. Sistem blockchain sangat berpotensi mendukung keberlanjutan pertanian pedesaan jangka panjang dengan

Pemanfaatan teknologi blockchain pada kelompok tani melalui solusi inovatif *Supply Chain Finance* (SCF)

memberdayakan transparansi rantai pasok, melindungi hak kepemilikan lahan, dan memotong perantara agar petani mendapat harga lebih adil. Monitoring dalam bentuk pendampingan dan pemeliharaan dilakukan untuk meningkatkan literasi digital petani, menjaga keamanan data, serta memastikan sistem tetap relevan dan berkelanjutan dalam mendukung ekosistem pertanian desa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mempermudah monitoring dan pendampingan, kegiatan ini dilaksanakan di Dusun VII A Desa Karang Anyar melibatkan GAPOKTAN MANDIRI-I yang terdiri dari 9 kelompok tani. Pendekatan Penelitian Aksi Partisipatif (PAR) melibatkan masyarakat atau kelompok sasaran secara aktif dalam seluruh proses penelitian, mulai dari identifikasi masalah, perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Pendekatan ini menekankan keterlibatan aktif masyarakat dari kelompok petani pedesaan pada setiap tahapan penelitian, termasuk identifikasi masalah, desain solusi, dan evaluasi implementasi blockchain dalam SCF.



Gambar 2. Masa Panen Kelompok Tani Gapoktan Mandiri-I

Identifikasi Kebutuhan Teknologi Kelompok Tani Desa

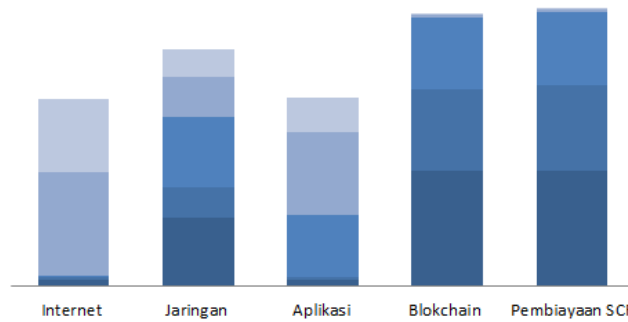
Melalui observasi lapangan dengan mengamati langsung aktivitas kelompok tani, proses distribusi hasil pertanian, serta mekanisme pembiayaan yang berjalan. Melalui wawancara yang melibatkan anggota kelompok tani dan pemerintah desa untuk menggali pengalaman, kebutuhan, serta persepsi terhadap blockchain dan SCF.

Tabel 1. Kuesioner Analisis Kebutuhan Aplikasi Blockchain

No	Indikator	Pertanyaan Kuesioner	Jawaban (Skala 1-5)
1	Pencatatan Data	Apakah Bapak/Ibu mencatat tanggal tanam dan perkiraan panen secara rutin?	1 (Tidak Pernah) - 5 (Selalu)
2	Sinkronisasi Blok	Apakah jadwal panen antar anggota kelompok tani sudah teratur (tidak bersamaan/bentrok)?	1 (Sangat Berantakan) - 5 (Sangat Teratur)

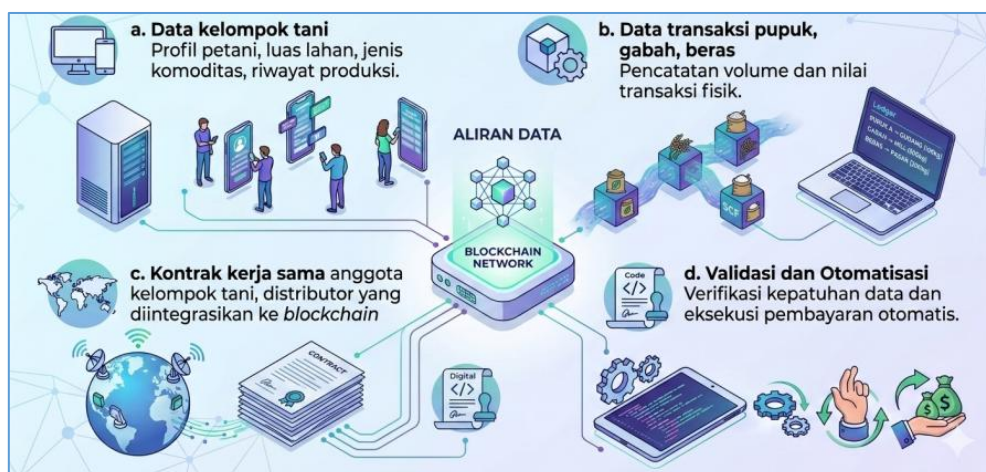
Kuisisioner prakegiatan (Tabel 1) dibagikan pada para anggota kelompok tani untuk mengetahui wawasan kelompok tani mengenai internet, jaringan, aplikasi, blockchain dan SCF. Kuisisioner analisis kesiapan digital kelompok tani bertujuan mengetahui sejauh mana pengetahuan dan kesiapan anggota Kelompok Tani dalam mengadopsi teknologi Blockchain dan pembiayaan digital (SCF). Pengujian validitas dan reliabilitas kuisisioner dilakukan melalui uji coba terbatas pada responden dengan karakteristik yang sama dengan kelompok tani sasaran.

Pemanfaatan teknologi blockchain pada kelompok tani melalui solusi inovatif *Supply Chain Finance* (SCF)



Gambar 3. Kesiapan Literasi Digital Kelompok Tani

Gambar 3 menunjukkan bahwa sebagian besar Responden memberikan jawaban tahu dan sangat tahu mengindikasikan akses terhadap teknologi informasi menjadi bagian penting bagi kehidupan responden. Terdapat kesenjangan pengetahuan yang sangat lebar antara teknologi konsumsi harian (Internet dan Aplikasi) dengan teknologi infrastruktur dan finansial masa depan (Blockchain dan SCF). Responden menunjukkan tingkat kepercayaan diri yang tinggi pada penggunaan perangkat lunak, namun mengalami penurunan literasi yang drastis pada konsep keuangan yang lebih kompleks. Rendahnya pemahaman terhadap SCF dan Blockchain merupakan tantangan sekaligus peluang. Jika teknologi ini diterapkan dalam sistem kerja responden, diperlukan penjelasan mengenai manfaat praktis SCF bagi arus kas. Teknologi Blockchain dapat menggeser persepsi Blockchain dari sekadar kripto menjadi alat transparansi transaksi yang aman. Topik Blockchain dan Pembiayaan SCF menunjukkan pola distribusi yang hampir identik, dengan lebih dari 70% responden menyatakan Sangat Tidak Tahu. Rendahnya angka ini menunjukkan bahwa Blockchain masih dianggap sebagai istilah asing atau eksklusif, dan pembiayaan rantai pasok (SCF) belum tersosialisasi dengan baik. Pemahaman tentang jaringan juga rendah sehingga implementasi teknologi baru harus dibuat user-friendly. Penerapan teknologi blockchain di sektor pertanian menghadapi berbagai kendala teknis. Hambatan utamanya meliputi rendahnya literasi digital petani, biaya implementasi awal yang tinggi, serta kurangnya infrastruktur internet yang memadai di daerah pedesaan. Gambar 4 menunjukkan aliran data sistem yang mengintegrasikan data kelompok tani, transaksi, dan kontrak kerja sama ke dalam jaringan blockchain.



Gambar 4. Aliran Data Sistem

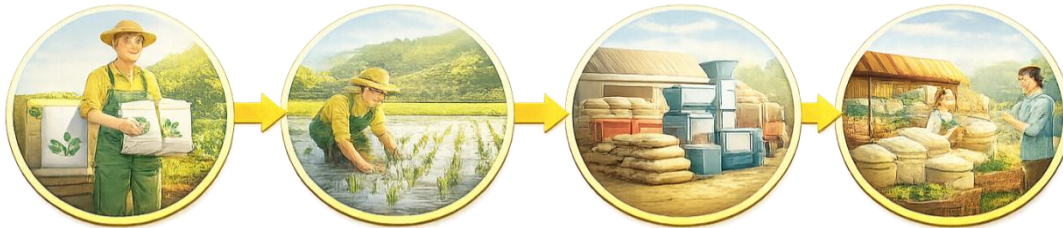
Mitra distribusi atau pembeli hasil pertanian juga menjadi bagian dari ekosistem yang harus dilibatkan agar sistem blockchain benar-benar berjalan efektif dan memberikan manfaat nyata bagi petani. Kebutuhan data sistem :

- Data kelompok tani yaitu profil petani, luas lahan, jenis komoditas, riwayat produksi.
- Data transaksi gabah, padi, beras.

Pemanfaatan teknologi blockchain pada kelompok tani melalui solusi inovatif *Supply Chain Finance* (SCF)

c. Kontrak kerja sama anggota kelompok tani dengan distributor yang diintegrasikan ke blockchain.

Tahap awal melibatkan pendataan digital seluruh elemen produksi padi untuk membangun kepercayaan (*trust*). Mendaftarkan identitas petani dan kelompok tani (*Poktan/Gapoktan*) ke dalam jaringan blockchain. Pendataan luas lahan dan koordinat lokasi guna menentukan kapasitas produksi yang menjadi dasar jaminan pembiayaan. Mengonversi komoditas padi atau kontrak budidaya menjadi aset digital yang dapat diverifikasi oleh distributor. Kegiatan ini juga memperkuat kelembagaan kelompok tani dengan membangun sistem resi gudang digital yang terintegrasi dengan blockchain. Petani dapat menyimpan hasil panen saat harga rendah dan menjualnya ketika harga stabil. Keterlibatan berbagai aktor dalam ekosistem rantai pasok berbasis blockchain, mulai dari petani, pemasok, distributor, hingga konsumen, digambarkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Gambaran Kelompok Tani Dalam Ekosistem Rantai Pasok Berbasis Blockchain

Petani memperoleh pupuk, benih unggul, dan sarana produksi lain melalui distributor pupuk atau koperasi desa. Transaksi pembelian dicatat, baik secara manual maupun digital, untuk keperluan pembiayaan dan transparansi. Petani menanam dan merawat padi menggunakan input produksi yang diperoleh. Hasil panen berupa gabah siap dijual pada distributor. Saat panen gabah dijual ke distributor padi atau langsung ke kilang padi. Distributor berperan sebagai perantara, membeli gabah dari petani lalu menyalurkan ke kilang padi. Kilang padi melakukan penggilingan gabah menjadi beras. Gabah digiling menjadi beras dengan kualitas tertentu. Kilang padi mencatat hasil produksi dan menyiapkan beras untuk dipasarkan. Beras hasil gilingan didistribusikan oleh distributor padi ke pasar lokal, pedagang besar, atau langsung ke konsumen. Harga beras ditentukan berdasarkan kualitas dan kondisi pasar. Semua transaksi (pembelian pupuk, penjualan gabah, penggilingan beras, distribusi beras) dicatat di blockchain.

Teknologi Ekosistem Rantai Pasok Berbasis Blockchain - SCF

Skema SCF yang memanfaatkan data panen yang tercatat di blockchain sebagai dasar validasi keaslian informasi produksi, sehingga transaksi penjualan otomatis terintegrasi dengan proses pembayaran melalui lembaga keuangan atau mitra pembeli, memberikan kepastian pembayaran lebih cepat bagi petani, jaminan data valid bagi lembaga keuangan, dan efisiensi serta kepercayaan dalam rantai pasok beras desa. Ancangan field yang digunakan dalam aplikasi untuk mendukung proses pencatatan dan validasi data blockchain disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Field Form Design Aplikasi

Kelompok Tani	Input Anggota	Transaksi Supply Chain	Purchase Order (Buyer)	Invoice	Integrasi Blockchain
Nama	Nama	ID Supplier	ID Buyer	Nomor	ID
Kelompok	Anggota	Nama Supplier	Nama Buyer	Invoice	Transaksi
Lokasi Desa	Luas Lahan	Jenis Barang (Pupuk/Bibit/dll)	Produk Dibeli	Referensi	Timestamp
Ketua	Jenis	Harga	Jumlah	PO	Digital
Kelompok	Tanaman	Tanggal	Harga Kesepakatan	Supplier	Signature
Jumlah	Estimasi	Transaksi	Tanggal Pesanan	Buyer	
Anggota	Produksi	Upload Faktur	Status (Pending/Approved)	Upload Dokumen	

Pemanfaatan teknologi blockchain pada kelompok tani melalui solusi inovatif *Supply Chain Finance* (SCF)

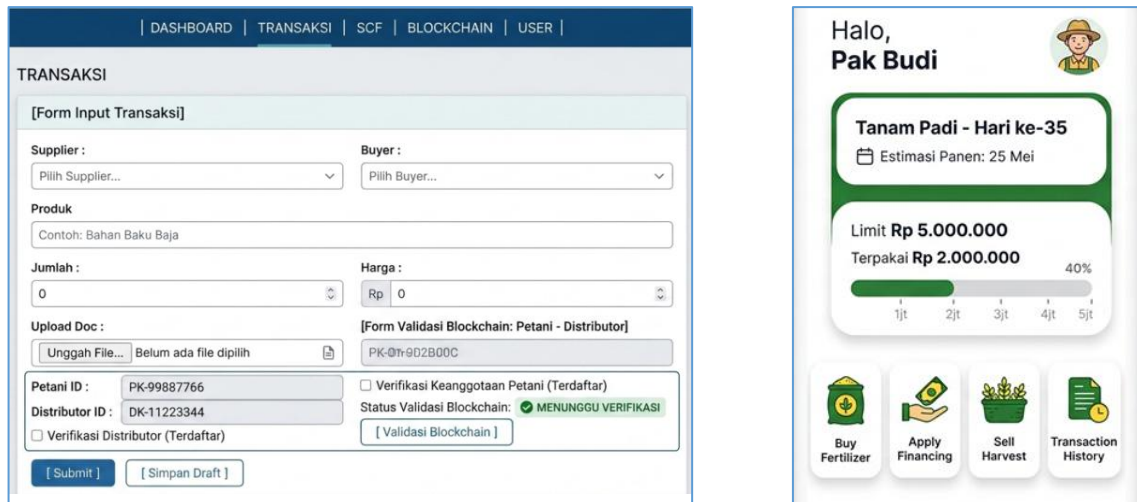
Kelompok Tani	Input Anggota	Transaksi Supply Chain	Purchase Order (Buyer)	Invoice	Integrasi Blockchain
Utama (Dropdown)	Address (Blockchain)				

Pengembangan digitalisasi sistem manajemen pertanian pada Kelompok Tani Gapoktan Mandiri 1 aplikasi berbasis web digunakan untuk mengelola ekosistem pertanian secara terpadu. Sistem ini memungkinkan pencatatan data pertanian secara immutable sehingga tidak bisa dimanipulasi, sekaligus menghubungkan petani dengan pasar. Mekanisme basis data harga padi yang memungkinkan berbagi informasi secara transparan dalam jaringan penjualan padi. Dari data tersebut sistem melakukan estimasi produksi berdasarkan luas lahan dan jenis komoditas, lalu hasil estimasi dipantau melalui fitur monitoring dan laporan yang menyajikan perkembangan produksi, distribusi, dan pencatatan transaksi secara transparan sehingga memudahkan pengelolaan rantai pasok dan pembiayaan kelompok tani. Alur sistem dimulai dari input kelompok yang mencatat identitas kelompok tani, dilanjutkan dengan input anggota untuk merekam data tiap petani, kemudian input lahan yang memuat informasi luas dan lokasi lahan, serta input komoditas yang mendeskripsikan jenis tanaman yang diusahakan. Data yang diperlukan dalam proses pendaftaran identitas petani beserta fungsi masing-masing atribut dalam sistem blockchain ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pendaftaran Identitas Petani

No	Data	Deskripsi / Format	Fungsi dalam Blockchain
1	ID Petani (Unique ID)	Kode unik	Identifikasi kepesertaan anggota kelompok tani
2	Nama Lengkap	Sesuai KTP	Validasi identitas
3	NIK (Nomor Induk Kependudukan)	16 Digit Angka	Menghindari duplikasi data dan identitas palsu.
4	Alamat Domisili	Dusun, Desa, RT/RW	Verifikasi area Poktan.
5	Nama Poktan/Gapoktan	Nama kelompok terdaftar	Menentukan hierarki akses dan hak kelola data.

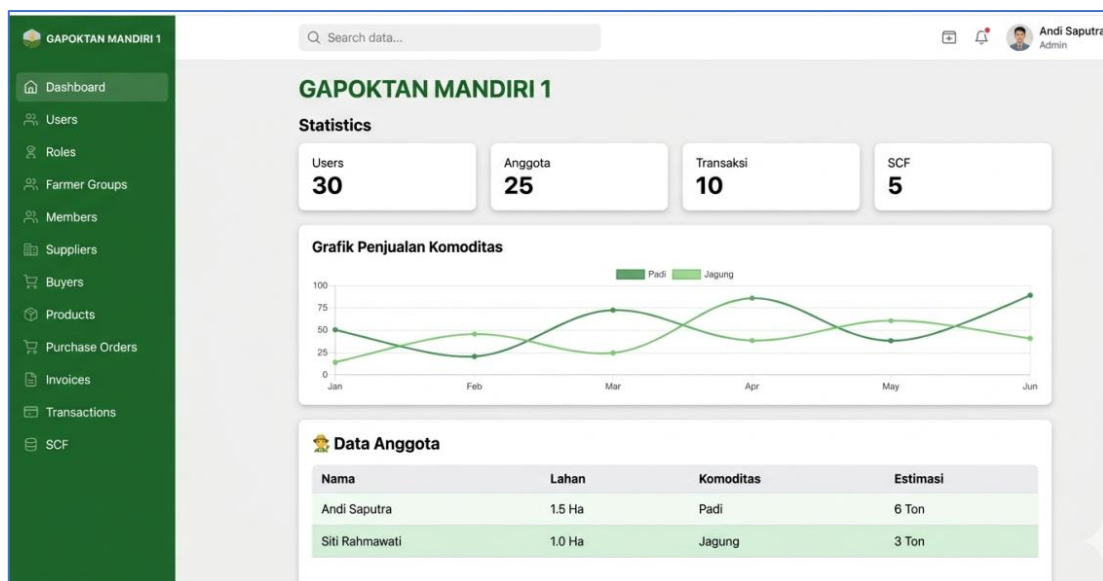
Data ini akan menjadi dasar untuk Transaksi Supply Chain, validasi di blockchain, pengajuan pembiayaan SCF. Aplikasi dibagi menjadi beberapa modul yaitu Manajemen Kelompok Tani, Transaksi *Supply Chain* (*Supplier dan Buyer*), Verifikasi dan *Blockchain Ledger*, Pembiayaan (SCF), Dashboard dan Monitoring. Data yang dikumpulkan dari kelompok tani desa akan menjadi fondasi utama dalam mendukung transaksi Supply Chain, proses validasi di blockchain, serta pengajuan pembiayaan SCF. Untuk itu, aplikasi dirancang dengan beberapa modul terintegrasi, yaitu Manajemen Kelompok Tani untuk pencatatan anggota dan aktivitas produksi, Transaksi Supply Chain yang menghubungkan supplier dan buyer, Verifikasi dan Blockchain Ledger guna menjamin keaslian serta transparansi data, Pembiayaan (SCF) yang memfasilitasi akses modal berbasis kontrak dan tokenisasi hasil panen, serta Dashboard dan Monitoring yang menyajikan informasi real-time bagi semua pihak terkait. Implementasi rancangan sistem diwujudkan dalam sebuah aplikasi berbasis web, yang tampilan antarmukanya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Aplikasi

Dengan struktur modular ini, sistem mampu memastikan integritas data, mempercepat proses pembiayaan, dan meningkatkan kepercayaan antar pelaku rantai pasok pertanian di desa. Diperlukan komitmen dari seluruh anggota kelompok tani untuk berinvestasi dan mempelajari sistem baru. Partisipasi mitra dalam pemanfaatan teknologi blockchain untuk mendukung Supply Chain Finance (SCF) kelompok tani desa sangat penting agar sistem dapat berjalan efektif dan berkelanjutan. Pemasok (Suppliers) dan Pembeli (Buyers) berpartisipasi dengan memasukkan data transaksi (faktur, pesanan pembelian) ke dalam buku besar.

Aplikasi blockchain untuk jual beras berfokus pada transparansi dan ketertelusuran. Tampilannya menggabungkan antarmuka e-commerce standar (foto, harga, keranjang) dengan fitur unik: riwayat panen terverifikasi dan Smart Contracts untuk pembayaran otomatis langsung ke petani. Dalam sistem rantai pasok berbasis blockchain, validasi berfungsi untuk memastikan bahwa data transaksi telah disepakati oleh kedua belah pihak sebelum dicatat secara permanen ke dalam ledger. Verifikasi real-time menampilkan indikator visual (seperti centang hijau) yang menunjukkan apakah identitas petani dan distributor sudah terverifikasi di jaringan blockchain. Transaksi divalidasi dengan cara menginformasikan data penjualan ke jaringan node untuk diverifikasi untuk memastikan keaslian pengirim dan ketersediaan saldo. Dashboard yang digunakan untuk monitoring transaksi dan pembiayaan berbasis Supply Chain Finance (SCF) ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Dashboard Sistem blockchain mendukung *Supply Chain Finance*

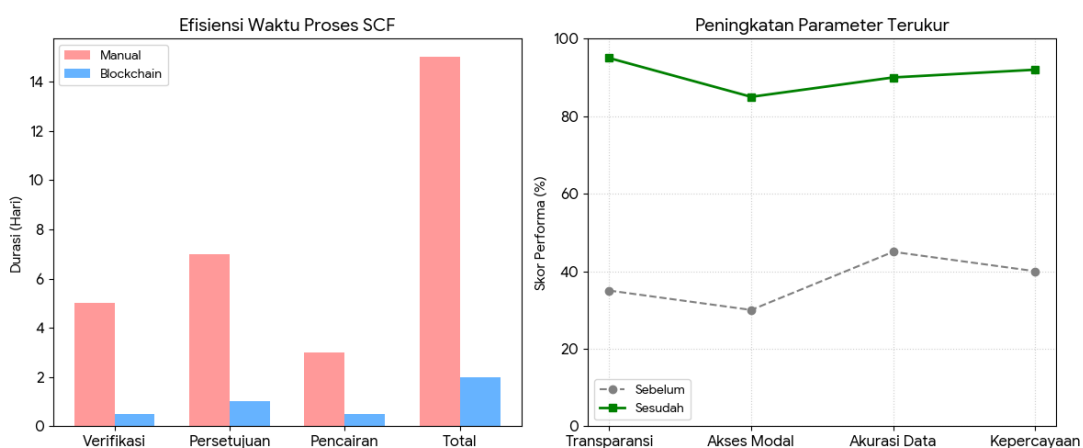
Pemanfaatan teknologi blockchain pada kelompok tani melalui solusi inovatif *Supply Chain Finance* (SCF)

Teknologi sistem blockchain dalam mendukung *Supply Chain Finance (SCF)* kelompok tani desa dilakukan melalui langkah-langkah terintegrasi. Sistem aplikasi berbasis blockchain diterapkan untuk mencatat seluruh aktivitas produksi beras mulai dari penanaman, panen, distribusi hingga transaksi keuangan secara digital, aman, dan transparan. Aplikasi ini dihubungkan dengan lembaga keuangan sehingga data produksi yang tervalidasi dapat digunakan sebagai dasar penilaian risiko dan pencairan pembiayaan bagi petani. Penerapan sistem juga mencakup pendampingan dan pelatihan bagi petani agar mampu menggunakan aplikasi dengan baik, serta dukungan infrastruktur seperti jaringan internet dan perangkat digital. Uraian sistem yang dihasilkan menjadi sebuah pencatatan digital berbasis blockchain yang mampu merekam aktivitas pertanian secara real-time dan transparan, sehingga setiap transaksi mulai dari pembelian sarana produksi hingga hasil panen terdokumentasi dengan aman dan tidak dapat dimanipulasi. Dengan mengurangi perantara (pihak ketiga), sistem ini memungkinkan pencatatan transaksi yang lebih cepat dan efisien

Monitoring dan Evaluasi

Pendampingan memberikan bimbingan dan solusi masalah secara langsung, sementara evaluasi menilai efektivitas, efisiensi, dan dampak hasil akhir program. memastikan kegiatan berjalan sesuai rencana, mencapai target, dan meningkatkan kualitas melalui perbaikan berkelanjutan. Tahap pendampingan dan pemeliharaan dilakukan untuk meningkatkan literasi digital petani, menjaga keamanan data, serta memastikan sistem tetap relevan dan berkelanjutan dalam mendukung ekosistem pertanian desa. Evaluasi peningkatan literasi digital petani pasca-pelatihan paling umum diukur menggunakan metode evaluasi pre-test dan post-test, wawancara mendalam, dan kuesioner yang dipadukan dengan pendekatan partisipatif. Evaluasi kegiatan dapat mengukur efektivitas, efisiensi, serta dampaknya untuk memberikan masukan perbaikan di masa mendatang.

Evaluasi dapat memberikan masukan yang akurat untuk perbaikan di masa mendatang. Hasil evaluasi dijadikan dasar untuk pengembangan profesional dan perbaikan kualitas pada siklus kegiatan berikutnya. Evaluasi peningkatan literasi digital petani pasca-pelatihan dapat dilihat dari kemampuan mereka menggunakan perangkat digital untuk mencatat harga, mengakses informasi pasar, dan berkomunikasi melalui aplikasi pesan atau platform berbasis blockchain. Setelah pelatihan, petani mampu menginput data secara mandiri, serta mulai memanfaatkan aplikasi untuk transaksi dan pencatatan hasil panen. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan keterampilan praktis yang berdampak langsung pada transparansi harga dan akses pasar yang lebih luas. Indikator keberhasilan implementasi program dan pengukuran capaian kegiatan disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Indikator Keberhasilan Kegiatan

Indikator kegiatan menunjukkan adanya akurasi data inventarisasi mencapai 90% karena pencatatan real-time pada penginputan aplikasi. Akurasi data inventaris sebesar 99% didapatkan dengan membandingkan langsung jumlah stok fisik di gudang dengan catatan digital di sistem. Persentase tersebut menunjukkan seberapa presisi data sistem dalam mencerminkan kondisi barang

Pemanfaatan teknologi blockchain pada kelompok tani melalui solusi inovatif *Supply Chain Finance (SCF)*

yang sebenarnya. Jika sebelumnya sering ada selisih antara jumlah panen dicatat kertas dengan fisik, dengan blockchain selisih ini ditekan. Sistem dapat mengurangi biaya-biaya tersembunyi seperti biaya kurir pengantar dokumen fisik, biaya meterai, atau biaya verifikasi pihak ketiga.

Dari 9 kelompok tani yang tergabung dalam GAPOKTAN MANDIRI-I di Desa Karang Anyar, sekitar 90 petani telah menyatakan kesediaan untuk mengikuti pelatihan, serta pencatatan transaksi berbasis blockchain. Petani dipilih melalui seleksi berdasarkan komoditas yang sama, kepemilikan lahan berkelanjutan, kemampuan literasi digital dasar, dan tergabung dalam kelompok tani binaan Keterlibatan aktif ini mencerminkan kesadaran petani akan pentingnya transparansi data produksi dan akses pembiayaan melalui skema *Supply Chain Finance* (SCF). Dengan dukungan penuh dari ketua kelompok dan koordinasi antar anggota, partisipasi ini menjadi fondasi kuat dalam mewujudkan efisiensi rantai pasok dan peningkatan kesejahteraan petani desa. Capaian kegiatan yang diukur berdasarkan aspek partisipasi, integrasi teknologi, dan literasi digital petani dirangkum pada Tabel 5.

Tabel 5. Indikator capaian Kegiatan

No	Indikator	Capaian
1	Partisipasi	Seluruh kelompok tani terdaftar di sistem yang dihasilkan.
2	Integrasi Teknologi	Jumlah transaksi penjualan padi yang dilakukan langsung melalui platform (tanpa tengkulak) dan tercatat secara permanen di blockchain.
3	Literasi Digital Petani	Anggota kelompok tani peserta pelatihan mampu mengoperasikan aplikasi pencatatan digital dan memahami konsep dasar blockchain serta <i>supply chain finance</i> .

SIMPULAN DAN SARAN

Implementasi blockchain dapat memangkas waktu proses administrasi dan pencairan dana hingga 85% yang menghilangkan birokrasi manual. Dokumentasi yang bersifat immutable (tidak dapat diubah) dan terukur memberikan jaminan validitas data produksi bagi perbankan, sehingga menurunkan profil risiko petani dan meningkatkan akses terhadap permodalan. Secara ekonomi, teknologi ini memberikan potensi laba 96% per tahun melalui penghematan biaya operasional dan peningkatan harga jual produk. Potensi keuntungan tahunan sebesar 96% biasanya dihitung dengan membandingkan selisih antara harga jual dan biaya produksi lalu dibagi biaya produksi. Mengukur durasi dari pengajuan invoice hingga pencairan dana. Sistem blockchain memangkas waktu dari hari/minggu menjadi hitungan menit. Pembiayaan SCF (*Supply Chain Finance*) berbasis blockchain berfungsi sebagai jembatan yang memberikan likuiditas (uang tunai) kepada petani tanpa mereka harus terjebak menjual gabah murah ke tengkulak saat harga jatuh. Saran berikutnya setiap transaksi pencairan SCF mencantumkan nilai aset. Pemdes dapat memantau jika ada anomali harga untuk segera mengambil kebijakan intervensi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang membantu pelaksanaan kegiatan pengabdian yaitu LPPM STMIK Pelita Nusantara dan seluruh anggota Kelompok Tani Gapoktan Mandiri I.

DAFTAR RUJUKAN

- Agus Hartanto¹, A. F. D. (2025). *Analisis dan strategi supply chain distribusi barang berbasis blockchain dan algoritma genetika*. 16(1), 183–188.
- Akbar, T. S. W. (2025). *Analisis sistem pemasaran titip jual melalui tengkulak dan keberlanjutan ekonomi petani di desa pawenang, kecamatan nagrak, kabupaten sukabumi*. 02(01).
- Alamsyah, A. F. (n.d.). *IMPLEMENTASI TEKNOLOGI BLOCKCHAIN DALAM SUPPLY CHAIN MANAGEMENT*. 1–14.
- Anita Sindar Sinaga, Nuraisana, R. M. S., Saputri⁴, B., & Aulia, N. (2026). *DIGITALISASI*

Pemanfaatan teknologi blockchain pada kelompok tani melalui solusi inovatif *Supply Chain Finance* (SCF)

- PENJADWALAN KEGIATAN DESA BERBASIS INTERNET OF THINGS. 07(01), 1–11.
- Bartoli, C., Luigi, C., & Mattiacci, A. (2026). *Understanding blockchain 's influence on brand management : the blockchain branding model*. 6(May), 769–787. <https://doi.org/10.1108/JPBM-08-2023-4641>
- Erista Adisetya, Reni Astuti Widyowanti, Adi Ruswanto, N. (2022). RANTAI PASOK AGROINDUSTRI BERBASIS BLOCKCHAIN: HARAPAN DAN TANTANGAN. 7(1).
- Erlin Kurniati, A. S. W. (2025). *Dari Ladang ke Pasar: Mengurai Jejak Ekonomi Pertanian di Jember Erlin*. 1(1), 64–73. <https://doi.org/10.55123/ekonom.v1i1.56>
- Farid, Jusriadi, Haeruddin Tobigo, Moh Agus, Marsanda, dan 6Ade I. (2025). *Penguatan Kelembagaan Kelompok Tani Dalam Mendukung Pencapaian Kegiatan Ekonomi Di Desa Bahomante , Kecamatan Institutional Strengthening of Farmer Groups in Supporting the Achievement of Economic Activities in Bahomante Village , Bungku Tengah District ,.* 10(1), 15–24.
- Faturahman, A., & Zanubiya, J. (2025). *Digital Transformation in Supply Chain for Business Operational Efficiency Transformasi Digital dalam Supply Chain untuk Efisiensi Operasional*. 6(1).
- Mwewa, T., Lungu, G., Turyasingura, B., Umer, Y., Uwimbabazi, A., & Kayusi, F. (2025). *Blockchain Technology : Improving Agricultural Supply Chain Efficiency and Transparency – A Review*. 7(1), 81–93.
- Primalasari, I., Octalia, V., Studi, P., & Ekonomi, S. (2025). *Analisis Komparasi Distribusi Keuntungan Penjualan Gabah dan Beras di Kabupaten Musi Rawas*. 4(6), 1636–1648. <https://doi.org/10.55123/insologi.v4i6.6863>
- Putra, A., Rajab, M., Oleo, U. H., & Kendari, K. (2025). *Implementasi Teknologi Blockchain dalam Rantai Pasokan Manajemen Bisnis*. 3, 45–50.
- Saputra, A. (2025). *Dinamika Ekonomi Kelembagaan Petani Dalam Pengembangan*. 4(5), 7825–7839.
- Tumpal, A., Sianturi, L., & Oklilas, A. F. (2022). *Penerapan Teknologi Blockchain pada Sistem Supply Chain Management yang Terintegrasi dengan Sensor RFID (Paper Review)*. 14(1), 2622–2634.
- William, A. B., & Princess, A. (2025). *BLOCKCHAIN ' S ROLE IN SUPPLY CHAIN TRANSPARENCY FOR DIGITAL PRODUCT MANUFACTURERS*.