

Manajemen Tengkulak Untuk Proses Jual Beli Buah Apel Berbasis Sistem Informasi

Gandhes Hutami Ilmi^{1*}

¹Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Jl. Dukuh Kupang XXV No.54, Surabaya, Indonesia

E-mail: hutamiilmigandes@gmail.com

*Penulis Koresponden

ABSTRAK

Tengkulak memiliki peran penting dalam rantai pasok buah apel sebagai penghubung antara petani dan konsumen akhir. Namun, sistem manajemen tengkulak yang masih konvensional sering menimbulkan berbagai kendala seperti ketidakefisienan dalam pengelolaan stok, ketidakteraturan dalam distribusi, dan tata kelola transportasi yang tidak terstruktur. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem informasi yang dapat mendukung proses bisnis tengkulak secara efisien dan terintegrasi. Metode yang digunakan meliputi wawancara langsung dengan pelaku tengkulak, petani, dan pembeli, serta studi literatur yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengguna membutuhkan sistem dengan fitur manajemen stok real-time, pelacakan pengiriman, perencanaan distribusi otomatis, dan pencatatan transaksi digital. Perancangan sistem dituangkan dalam bentuk proses bisnis dan Data Flow Diagram (DFD) level 0 dan 1, yang menggambarkan aliran data antar-entitas dalam sistem. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akurasi dalam manajemen jual beli buah apel.

Kata Kunci: Buah Apel, Manajemen Tengkulak, Sistem Informasi

ABSTRACT

Middlemen (tengkulak) play a critical role in the apple supply chain as intermediaries between farmers and end consumers. However, the conventional management systems used by middlemen often face various issues, including inefficiencies in stock management, irregular distribution, and poorly organized transportation. This study aims to design an information system that supports efficient and integrated business processes for apple middlemen. The methodology includes direct interviews with middlemen, farmers, and buyers, as well as a literature review of relevant studies. The results indicate that users require a system with features such as real-time stock management, delivery tracking, automated distribution planning, and digital transaction recording. The proposed system is represented through a business process diagram and Data Flow Diagrams (DFD) levels 0 and 1, illustrating the data interactions among entities within the system. The system is expected to improve efficiency, transparency, and accuracy in the apple trading process.

Keywords: Apple Fruit, Middlemen Management, Information System

1. PENDAHULUAN

Dalam sistem rantai pasok hasil pertanian, tengkulak memegang peranan penting sebagai penghubung antara petani dan konsumen akhir [1]. Tengkulak merupakan pihak yang membeli hasil panen dari petani baik berupa sayur maupun palawija. Keterlibatan tengkulak juga bukan hanya sebagai pembeli, tetapi tengkulak juga memiliki peran penting sebagai penyedia modal bagi petani. Di samping itu, tengkulak juga memainkan peran yang besar dengan membentuk jaringan dengan berbagai pihak mulai dari petani hingga pedagang [2]. Salah satunya pada komoditas buah apel, peran tengkulak mencakup pembelian hasil panen, penyimpanan, dan pendistribusian ke pasar atau pembeli besar [3]. Namun, manajemen yang dilakukan secara konvensional

masih menyisakan masalah struktural, terutama dalam hal manajemen stok, tidak meratanya distribusi, dan masalah tata kelola transportasi.

Diketahui bahwa produk dan hasil pertanian memiliki karakteristik yang dapat diidentifikasi sehubungan dengan tujuan pemasaran. Karakteristik produk pertanian memiliki ciri khusus apabila dibandingkan dengan produk non-pertanian, sehingga memerlukan penanganan khusus dalam aspek pemasaran. Karakteristik produk pertanian diantaranya: 1) Bersifat mudah rusak 2) dikonsumsi secara stabil sepanjang tahun 3) Bersifat besar dan bervolume [4]. Adanya inefisien dalam pengelolaan stok buah apel menyebabkan kelebihan atau kekurangan stok persediaan buah apel yang akan berujung pada kerusakan produk. Dan distribusi yang tidak merata menimbulkan keterlambatan pengiriman serta ketidaksesuaian permintaan dan pasokan. Selain itu, tata kelola transportasi yang tidak sistematis akan meningkatkan biaya operasional dan mengurangi kualitas buah apel akibat lamanya waktu tempuh[5].

Pada penelitian terkait rantai pasok produk pertanian [6] dengan judul penelitian “Sistem Informasi Manajemen Pengepul Nanas Dengan Model Agile” menjelaskan pengembangan sebuah sistem informasi manajemen pengepul nanas berbasis model Agile yang dirancang untuk mengatasi berbagai kendala pada proses pencatatan dan distribusi hasil panen. Sistem ini mampu: Meningkatkan efisiensi pencatatan transaksi dan stok, mengurangi ketergantungan pada metode manual, mempercepat proses transaksi dan distribusi, melalui fitur pemesanan terintegrasi dan manajemen pesanan, menyediakan akses data yang real-time dan transparan, sehingga mendukung pengambilan keputusan operasional oleh pemilik usaha dan memperkuat hubungan antara petani, pengepul, dan pembeli melalui sistem informasi yang terstruktur.

Dengan meningkatnya kompleksitas distribusi dan kebutuhan pasar yang dinamis, pemanfaatan sistem informasi menjadi solusi penting untuk meningkatkan efektivitas manajemen tengkulak secara menyeluruh [7]

2. METODE

2.1. Alat dan Bahan

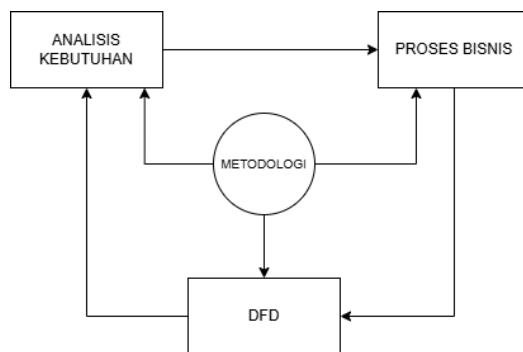
Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk memperoleh informasi terkait aktivitas, kendala, dan kebutuhan para pelaku rantai pasok buah apel. Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan meliputi wawancara langsung dengan Bapak Sutikno selaku tengkulak apel, Pak Tris sebagai petani, dan Ibu Adel sebagai pembeli, yang bertujuan untuk mendapatkan informasi nyata terkait proses jual beli. Selain itu, dilakukan observasi terhadap aktivitas distribusi serta pencatatan manual dalam proses jual beli buah apel.

Peneliti juga meninjau berbagai sumber dokumentasi, seperti jurnal ilmiah, buku, dan laporan penelitian sebelumnya yang relevan dengan rantai pasok buah apel, sistem informasi distribusi hasil panen, dan peran tengkulak dalam ekosistem pertanian. Untuk mendukung analisis sistem informasi, penelitian ini memanfaatkan perangkat analisis yang meliputi analisis kebutuhan sistem, perancangan proses bisnis, dan penyusunan Data Flow Diagram (DFD), dengan tujuan meningkatkan efisiensi manajemen tengkulak dalam hal stok, distribusi, dan transportasi buah apel.

2.2. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara deskriptif kualitatif melalui wawancara langsung dengan Bapak Sutikno selaku tengkulak apel, Pak Tris sebagai petani, dan Ibu Adel sebagai pembeli, dengan tujuan memperoleh informasi nyata terkait aktivitas, kendala, dan kebutuhan mereka. Untuk memperkuat landasan teoritis, peneliti juga meninjau jurnal ilmiah, buku, dan laporan penelitian sebelumnya yang terkait dengan rantai pasok buah apel, sistem informasi distribusi hasil panen, serta peran tengkulak dalam ekosistem pertanian. Metode penelitian ini digunakan untuk merancang sistem informasi yang mendukung efisiensi manajemen tengkulak dalam rantai pasok buah apel, khususnya dalam hal stok, distribusi, dan transportasi buah apel.

Desain metode penelitian ini terdiri dari tiga komponen utama, yaitu analisis kebutuhan, proses bisnis, dan Data Flow Diagram (DFD), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen metodologi

Tahapan pertama adalah melakukan Analisis Kebutuhan, yang mencakup wawancara langsung dengan tengkulak, petani, dan pembeli untuk mengetahui alur kerja, permasalahan aktual, dan harapan terhadap sistem. Selain itu, dilakukan observasi aktivitas distribusi dan pencatatan manual dalam proses jual beli buah apel, serta identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, seperti pencatatan stok, pengaturan jadwal pengiriman, pelaporan transaksi, dan pelacakan distribusi. Hasil analisis kebutuhan ini menjadi input utama dalam perancangan proses bisnis yang relevan dan tepat guna.

Tahapan kedua adalah Perancangan Proses Bisnis, yang meliputi pemetaan alur aktivitas aktual antara petani, tengkulak, dan pembeli, identifikasi inefisiensi dalam alur tradisional, seperti stok tidak tercatat, ketidakjelasan jadwal pengiriman, dan pencatatan transaksi yang tidak terdokumentasi. Berdasarkan hasil tersebut, disusun proses bisnis baru berbasis sistem informasi, termasuk dashboard stok, sistem distribusi otomatis, dan pelacakan logistik, sehingga sistem dapat bekerja sesuai kebutuhan pengguna.

Tahapan terakhir adalah Penyusunan Data Flow Diagram (DFD), yang menggambarkan alur data antar entitas (petani, tengkulak, pembeli), proses utama sistem seperti pencatatan hasil panen, pengelolaan stok, penjadwalan pengiriman, dan pelaporan transaksi, serta data store yang digunakan, antara lain stok apel, data transaksi, data pengguna, dan jadwal distribusi. DFD disusun mulai dari level 0 (konteks sistem) hingga level 1 (proses internal), sebagai rancangan logis sistem informasi yang akan dikembangkan.

2.3. Metode Analisis

Studi yang melibatkan manusia, atau data atau jaringan dari hewan perlu memberikan pernyataan tentang ijin etik dengan mencantumkan nomor persetujuan etik yang diperoleh dari komisi etik. Metode yang digunakan untuk analisis parameter penelitian adalah deskriptif kualitatif, yang mencakup wawancara langsung dengan Bapak Sutikno selaku tengkulak apel, Pak Tris sebagai petani, dan Ibu Adel selaku pembeli, untuk memperoleh informasi nyata terkait aktivitas, kendala, dan kebutuhan mereka. Metode analisis diterapkan melalui tahapan berikut: 1) Analisis kebutuhan sistem, untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional, seperti pencatatan stok, pengaturan jadwal pengiriman, pelaporan transaksi, dan pelacakan distribusi 2) Perancangan proses bisnis, yang mencakup pemetaan alur aktivitas aktual antara petani, tengkulak, dan pembeli, serta identifikasi inefisiensi dalam alur tradisional. Hasil analisis ini digunakan untuk menyusun proses bisnis berbasis sistem informasi, termasuk *dashboard* stok, sistem distribusi otomatis, dan pelacakan logistik 3) Penyusunan Data Flow Diagram (DFD), untuk menggambarkan alur data antar entitas, proses utama sistem, dan data store yang digunakan. DFD disusun mulai dari level 0 (konteks sistem) hingga level 1 (proses internal), sebagai rancangan logis sistem informasi yang akan dikembangkan. Metode ini dapat dikembangkan dan dimodifikasi sesuai kebutuhan penelitian. Semua tahapan dijelaskan secara rinci untuk memungkinkan penelitian direproduksi oleh peneliti lain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

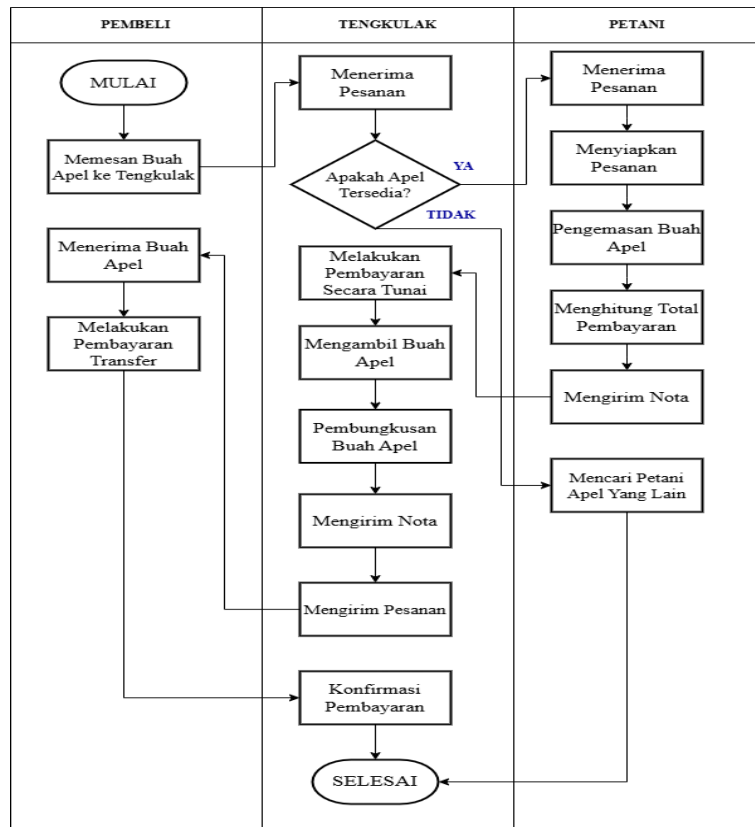
3.1. Kebutuhan Pengguna

Tabel 1. Kebutuhan Pengguna

Pengguna	Kebutuhan
Pembeli	Pembeli melakukan pemesanan buah apel ke tengkulak. Setelah melakukan pembayaran via transfer dan menunggu konfirmasi pembayaran dari tengkulak pembeli dapat menerima buah apel

Pegguna	Kebutuhan
Tengkulak	Tengkulak akan menerima pesanan dari pembeli dan melakukan pengecekan ketersediaan stok apel. Jika stok di petani yang biasanya tidak ada, mencari petani lain. Setelah mengkonfirmasi produk pada petani, tengkulak dapat membayar petani secara tunai. Dan setelahnya mengambil dan membungkus apel untuk diirimkan nota dan apel ke pembeli. Setelahnya tengkulak akan mengonfirmasi pembayaran dari pembeli.
Petani Apel	Petani akan menerima notifikasi pesanan dari tengkulak. Setelah pesanan masuk petani akan menyiapkan dan mengemas buah apel. Dengan buah apel yang sudah siap kirim ke tengkulak petani akan menghitung total harga dan membuat nota. Dan data stok akan diperbarui secara real-time agar tengkulak mendapatkan data yang akurat. Dan apabila stok tidak ada petani bisa dapat menambahkan, memperbarui, dan menghapus stok buah apel yang tersedia dalam sistem dengan menolak atau mengalihkan pesanan bila stok tidak ada.

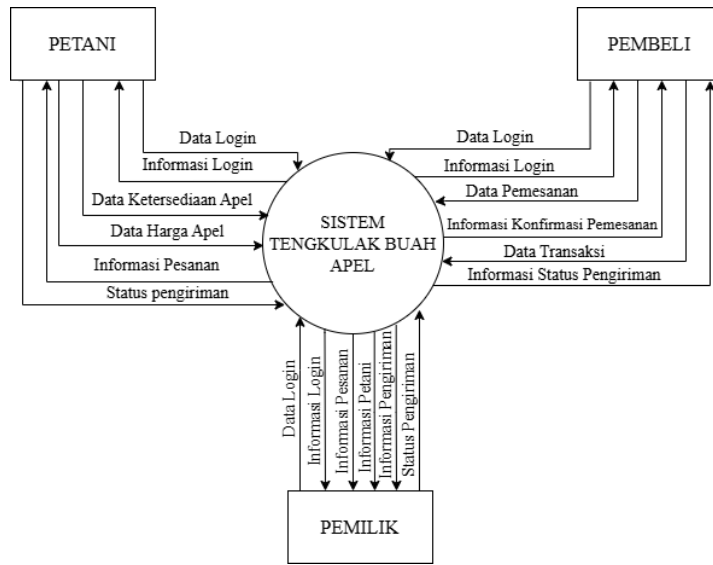
3.5 Proses Bisnis



Gambar 2. Diagram Proses Bisnis

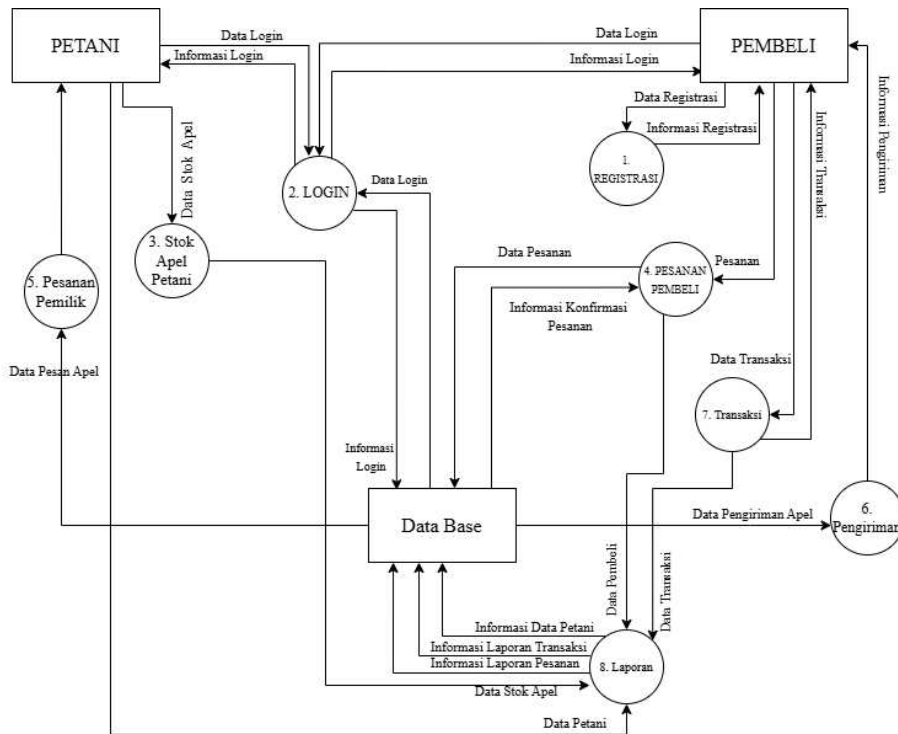
Gambar 2. Menunjukkan Alur proses bisnis: 1) Pembeli mengajukan pemesanan kepada tengkulak; 2) Tengkulak akan melakukan pengecekan ketersediaan stok buah apel; 3) Apabila stok tersedia, maka tengkulak akan mengkonfirmasi pesanan dan menyiapkan pengiriman; 4) Apabila stok tidak tersedia maka tengkulak akan meminta tambahan stok dari petani atau mencari petani lain; 5) petani menyediakan buah apel dan memperbarui data stok; 6) Tengkulak mengirimkan pesanan ke pembeli setelah pembayaran telah dilakukan. Maka dari penjelasan itu saya membuatkan proses bisnis tengkulak buah apel yang sedang berjalan dengan *flowchart*.

3.4 Data Flow Diagram (DFD)



Gambar 3. DFD level 0

Gambar 3. Menunjukkan Data Flow Diagram (DFD) level 0 dari sistem tengkulak apel yang menggambarkan alur data antara sistem dengan tiga entitas utama, yaitu petani, pembeli dan pemilik. Petani melakukan login, mengajukan harga apel, serta menerima informasi ketersediaan dan pemesanan. Pembeli juga akan melakukan login, mengirimkan data pemesanan, dan akan menerima konfirmasi transaksi serta status pengiriman. Sementara itu, pemilik disini adalah koperasi tengkulak apel yang akan mengakses sistem untuk memperoleh laporan, data pembeli, data petani, dan informasi pengiriman. Sistem berfungsi sebagai pusat kendali yang akan mengelola seluruh proses bisnis secara efisien dan terintegrasi.



Gambar 4. DFD level 1

Gambar 4. Menunjukkan DFD Level 1 Sistem Tengkulak apel yang menggambarkan alur data dari proses registrasi, login, pengelolaan stok apel, pemesanan oleh pembeli dan pemilik, pengiriman, transaksi, hingga pelaporan. Entitas yang terlibat adalah petani, pembeli, dan pemilik. Sistem ini dirancang untuk mengelola distribusi nenas secara terintegrasi dari petani ke pembeli, dengan pemilik sebagai pengelola utama.

3.4 Manajemen Tengkulak Secara Digital

Penelitian ini merancang sistem informasi digital yang apabila diimplementasikan akan mendukung seluruh aktivitas tengkulak secara terstruktur, otomatis, dan terintegrasi. Perubahan yang akan terjadi apabila manajemen tengkulak berbasis sistem informasi adalah sebagai berikut: 1) Petani dapat memperbarui stok apel mereka secara langsung melalui sistem. Tengkulak dapat memantau jumlah dan kualitas stok dari berbagai petani, sehingga keputusan pemesanan bisa dilakukan secara cepat dan akurat 2) Pesanan dari pembeli masuk langsung ke sistem. Tengkulak menerima notifikasi secara otomatis dan bisa langsung memprosesnya tanpa harus dikonfirmasi manual satu per satu. 3) Sistem menyediakan jadwal dan rute pengiriman otomatis berdasarkan lokasi petani dan pembeli. Ini mengurangi waktu dan biaya distribusi serta memastikan ketepatan waktu pengiriman. 4) Setiap transaksi dicatat dalam sistem secara otomatis, termasuk data harga, kuantitas, waktu transaksi, dan metode pembayaran. Informasi ini dapat dijadikan laporan mingguan/bulanan, serta digunakan untuk evaluasi performa usaha. 5) Sistem menyimpan jejak audit (log) setiap aktivitas pengguna, seperti login, edit stok, dan pengiriman. Ini menciptakan transparansi antara pihak-pihak yang terlibat dan meminimalisasi konflik akibat ketidaksepahaman.

3.5 Peran Tengkulak

Transformasi digital dalam sistem informasi manajemen tidak hanya mengubah cara kerja tengkulak, akan tetapi juga mereposisi peran mereka dalam ekosistem rantai pasok pertanian. Dalam sistem tradisional, tengkulak sering dipersepsikan hanya sebagai perantara fisik yang membeli hasil panen dari petani lalu menjualnya kembali ke pasar atau pembeli besar [10]. Peran ini sering kali dianggap pasif dan kurang memberi nilai tambah secara signifikan, bahkan kadang menjadi penyebab ketimpangan harga dan distribusi yang tidak adil. Namun, dengan implementasi sistem informasi digital, tengkulak dapat berubah menjadi manajer rantai pasok digital (digital supply chain manager) dengan penjelasan sebagai berikut:

3.5.2 Pusat Kendali Logistik

Apabila dalam sistem digital, tengkulak bertindak sebagai pengendali utama aliran barang dari hulu (petani) ke hilir (pembeli). Peran yang dimaksud yaitu akan mencakup: 1) Menyusun jadwal pengiriman berdasarkan lokasi dan waktu yang sesuai 2) Mengatur jumlah dan kualitas produk yang akan dikirim 3) Mengoptimalkan pengiriman menggunakan rute terpendek dan waktu tercepat 4) Menyinkronkan ketersediaan barang dengan jadwal pembeli. Dengan demikian, tengkulak berperan seperti dispatcher logistik yang memastikan kelancaran distribusi dari awal hingga akhir secara efisien.

3.5.3 Penyedia Data Analitik

Tengkulak digital akan memiliki akses ke laporan dan dashboard usaha yang menampilkan: 1) Tren permintaan mingguan atau bulanan 2) Petani mana yang paling sering menyuplai produk berkualitas 3) Pembeli dengan volume tertinggi 3) Produk mana yang cepat habis atau sering rusak. Informasi ini dapat digunakan sebagai strategi pemasaran baru, memperluas jaringan petani dan pembeli, serta menyusun perencanaan pembelian dan pengiriman berbasis musim atau tahun. Dengan begitu, peran tengkulak buah apel di sini bukan hanya memindahkan barang, tetapi mengelola bisnis distribusi berbasis wawasan data (*insight-driven*).

3.5.3 Transpalasi dan Profesionalisme

Sistem informasi mendorong praktik yang lebih transparan, misalkan yaitu adanya riwayat harga dan transaksi bisa diakses oleh pihak terkait, setiap tindakan pengguna terekam dalam sistem (audit trail) dan proses pengiriman dan penerimaan barang dapat dilacak. Hal ini menciptakan kepercayaan petani dan pembeli dan mengurangi praktik yang merugikan, seperti manipulasi harga atau jumlah kiriman. Tengkulak pun menjadi lebih profesional, tidak hanya dipandang sebagai penghubung informal, tetapi sebagai pelaku usaha formal yang mengelola operasi logistik dan perdagangan secara modern.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi sangat dibutuhkan dalam manajemen tengkulak apel untuk mengatasi berbagai permasalahan yang muncul dari sistem konvensional, seperti pencatatan manual, distribusi tidak terencana, dan transportasi yang tidak terstruktur. Dengan pendekatan wawancara dan studi literatur, diperoleh gambaran jelas mengenai kebutuhan pengguna dan perancangan proses bisnis yang tepat. Sistem informasi yang dirancang melalui pemodelan DFD memberikan solusi yang menyeluruh terhadap kebutuhan tengkulak, petani, dan pembeli. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional, meminimalisir kerugian akibat kerusakan produk, serta memperkuat hubungan antar pelaku usaha dalam rantai pasok apel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmad et al., “Kabupaten Grobogan Berbasis Mobile Android,” *Jurnal*, vol. 7, no. 1, pp. 948–956, 2023.
- [2] C. Cruz and L. M. Z. Sarmiento, “Qualitative research as a tool to carry out architectural and industrial design projects: A vision from the academic perspective,” *European Journal of Formal Science and Engineering*, vol. 5, no. 2, pp. 13–23, 2022, doi: 10.26417/ejef.v3i3.p6-12.
- [3] G. D. Ticoalu and J. M. Maligan, “Pemanfaatan ubi ungu (*Ipomoea batatas*) sebagai minuman berantosianin dengan proses hidrolisis enzimatis,” *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 4, no. 1, pp. 46–55, 2016.
- [4] Fadilah, “Pineapple collector management information system with agile model,” *Jurnal*, vol. 2, no. 1, pp. 39–52, 2025.
- [5] M. M. Golombek and M. M. Blanke, “Orchard management strategies to reduce bruises on apples in India: A review,” *Vegetos*, vol. 35, no. 1, pp. 1–8, 2022, doi: 10.1007/s42535-021-00326-7.
- [6] U. H. A. Hasbullah and R. Umiyati, “Perbandingan warna tepung suweg fase dorman dan vegetatif secara instrumental dan sensoris,” *AGRISAINTEFIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, vol. 1, no. 1, p. 64, 2017, doi: 10.32585/ags.v1i1.40.
- [7] N. F. Mahuku, Effendy, and M. K. Laksamayani, “Nilai tambah buah pisang tanduk menjadi keripik pisang pada industri Raja Bawang Palu,” *E-Jurnal Ilmu Pertanian*, vol. 1, pp. 231–239, 2022, doi: 10.16285/j.rsm.2007.10.006.
- [8] MEGASARI, “Ketergantungan petani terhadap tengkulak sebagai patron dalam kegiatan proses produksi pertanian (Studi di Desa Baye Kecamatan Kayen Kidul Kabupaten Kediri),” Skripsi, Universitas Airlangga, 2019.
- [9] F. M. Rahardja and Oktaviani, “Analisis efisiensi rantai pasok produk hortikultura: Studi kasus buah apel di Malang,” *Jurnal Agribisnis Indonesia*, vol. 9, no. 2, pp. 145–157, 2021, doi: 10.29244/jai.2021.9.2.145-157.
- [10] T. Rahayuningsih, M. Revitriani, and E. Noerhartati, “Kajian suhu ekstraksi panas dan konsentrasi bunga telang kering terhadap karakteristik fisikokimia dan organoleptik pudding,” *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, vol. 16, no. 2, pp. 285–295, 2022, doi: 10.21107/agrointek.v16i2.11046.
- [11] M. Revitriani, D. Puspitasari, and F. S. Rejeki, “Characteristic of wheat flour nuggets: Study of cooking process and proportion of red beans,” *Jurnal*, vol. 5, no. 2, pp. 2–5, 2022.
- [12] I. Saraswati, “Pengaruh nilai pH terhadap warna dari kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) sebagai indikator alami baru,” *Media Medika Muda*, vol. 1, no. 3, pp. 151–156, 2016. [Online]. Available: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/mmm/article/view/2607>
- [13] A. Susanto, N. M. Putri, and Handayani, “Digitalisasi sistem informasi manajemen pada rantai pasok pertanian: Sebuah tinjauan,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 8, no. 1, pp. 55–65, 2020, doi: 10.22219/jtsi.v8i1.12345.
- [14] W. Sitinjak et al., “Konsep dasar pemasaran pertanian,” [Online]. Available: www.penerbitwidina.com, 2023.
- [15] E. R. Wedowati, M. L. Singgih, and I. K. Gunarta, “A study of consumer preferences for customized product design,” *MATEC Web of Conferences*, vol. 204, pp. 1–7, 2018, doi: 10.1051/mateconf/201820401002.
- [16] F. G. Winarno, *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2002.
- [17] C. Xie, A. T. Wan, Becerra, and M. Li, “Streamlining traceability data generation in apple production using integral management with machine-to-machine connections,” *Agronomy*, vol. 12, no. 4, 2022, doi: 10.3390/agronomy12040921.