

Rancang Bangun Aplikasi Urun Dana Berbasis *Website* Untuk Membeli Dan Membagikan Hasil Panen Petani Kepada Masyarakat Pra-Sejahtera

M. Rikza As-subhy¹⁾, Junita^{1*)}, Marincan Pardede¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Elektro, Universitas Pelita Harapan, Tangerang 15811, Indonesia

ABSTRACT

The Indonesian agricultural sector faces structural problems such as low selling prices, instability in the income of small-scale farmers, waste of harvests, and food insecurity among underprivileged communities. This study developed Bagipanen, a web- and Android-based *crowdfunding* application that integrates a socialfunding model with a mechanism for selling harvests on consignment. The system is designed to connect farmers as commodity providers, donors as funding supporters, and underprivileged communities as beneficiaries. Technically, the application is built using *Laravel* for the web platform and *Flutter* for the *mobile* platform, and is integrated with the *Midtrans payment gateway*. The research methodology focuses on *software engineering* with the application of *testing* through 25 test scenarios covering unit, integration, *end-to-end* (E2E) *testing* using *Laravel* *Dusk*, performance, and *security*, with a success rate of 100%. E2E *testing* results showed an average execution time of 5.35 seconds per scenario, while payment *integration testing* showed a failure rate of 0%, an average response time of 320 ms, and successful handling of idempotent *callbacks*. Performance *testing* recorded a throughput of 33.96 requests/second with a maximum response time of 850 ms at peak load. *Software quality analysis* showed 87.8% test coverage, 2.3% code duplication, and no critical *security vulnerabilities* were found.

ARTICLE INFO

Keywords: *crowdfunding*, food security, flutter, laravel, midtrans

***Corresponding author:**

junita.fti@uph.edu

Article history:

Submitted 17 Apr 2026

Revised 13 May 2026

Accepted 18 May 2026

Online Available 19 May 2026

Published 20 May 2026



1. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara agraris menghadapi tantangan struktural pada sektor pertanian yang berdampak langsung pada kesejahteraan petani dan ketahanan pangan nasional. Meskipun kapasitas produksi pangan relatif mencukupi, permasalahan distribusi dan akses menyebabkan terjadinya paradoks pangan, yaitu kelebihan hasil panen di tingkat produsen dan keterbatasan akses di tingkat masyarakat pra-sejahtera [1-4]. Studi terdahulu menunjukkan bahwa permasalahan ketahanan pangan tidak hanya dipengaruhi oleh produksi, tetapi juga oleh efisiensi sistem distribusi dan keterhubungan antar aktor dalam rantai pasok pangan [5, 6].

Pada sisi lain, Indonesia memiliki modal sosial yang kuat berupa budaya gotong royong dan tingkat kedermawanan masyarakat yang tinggi, sebagaimana tercermin dalam *World Giving Index* [7]. Fenomena ini mendorong berkembangnya platform *crowdfunding* digital sebagai sarana penggalangan dana sosial. Penelitian empiris menunjukkan bahwa platform *crowdfunding* mampu mempertemukan produsen dan pendukung secara langsung serta meningkatkan partisipasi publik terhadap isu sosial dan ekonomi [8, 9]. Namun demikian, keberhasilan platform semacam ini sangat bergantung pada tingkat transparansi, kepercayaan pengguna, serta mekanisme tata kelola sistem yang diterapkan [10].

Beberapa studi juga menegaskan bahwa lemahnya pengendalian internal, audit trail, dan asimetri informasi merupakan faktor utama kegagalan platform *crowdfunding* dan *agri-fintech*, terutama pada konteks negara berkembang [10]. Kasus *Crowde* dan *eFishery* menunjukkan bahwa absennya sistem verifikasi digital, pencatatan transaksi yang dapat diaudit, serta ketergantungan pada laporan internal membuka celah terjadinya *fraud* dan manipulasi data [11]. Temuan ini memperkuat urgensi penelitian yang tidak hanya berfokus pada fungsi penggalangan dana, tetapi juga pada desain sistem yang aman, terverifikasi, dan dapat diaudit.

Berdasarkan celah penelitian tersebut, studi ini mengusulkan pengembangan platform urun dana hasil panen berbasis web dengan pendekatan rekayasa perangkat lunak terstruktur. Penelitian ini mengisi *gap* dari studi sebelumnya dengan mengintegrasikan mekanisme *crowdfunding* sosial dan fitur titip jual hasil panen dalam satu sistem, disertai integrasi *payment gateway* dan layanan logistik, serta divalidasi melalui pengujian teknis menyeluruh. Pendekatan ini belum banyak dibahas

pada penelitian terdahulu yang umumnya hanya meninjau *crowdfunding* dari sisi perilaku pengguna atau aspek ekonomi makro [12-14].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan rekayasa perangkat lunak dengan tujuan menghasilkan artefak sistem digital berupa aplikasi urun dana dan titip jual hasil panen berbasis web. Pendekatan ini dipilih karena permasalahan yang dikaji bersifat teknis dan menuntut solusi berbasis perancangan, implementasi, serta pengujian sistem secara terukur. Fokus metode penelitian diarahkan pada tahapan pengembangan sistem, perancangan arsitektur, integrasi layanan eksternal, serta evaluasi kualitas perangkat lunak melalui pengujian terstruktur.

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem pada penelitian ini mengikuti kerangka *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*, yang dipilih karena kebutuhan sistem telah terdefinisi sejak tahap awal dan perubahan selama pengembangan relatif terbatas. Model *Waterfall* memungkinkan setiap tahapan pengembangan terdokumentasi secara sistematis dan tervalidasi melalui pengujian berlapis [15, 16]. Pemilihan model ini juga sejalan dengan studi komparatif SDLC yang menyatakan bahwa pendekatan *plan-driven* lebih sesuai untuk penelitian rekayasa sistem dengan ruang lingkup terkontrol [17, 18].

Pada tahap perancangan sistem, pemodelan dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk memastikan kebutuhan fungsional diterjemahkan secara konsisten ke dalam arsitektur aplikasi. *Class diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram* digunakan untuk memodelkan struktur sistem, alur proses bisnis, serta integrasi layanan eksternal [19, 20]. Pendekatan ini bertujuan meminimalkan ketidaksesuaian antara desain konseptual dan implementasi kode, sebagaimana direkomendasikan dalam literatur rekayasa perangkat lunak berbasis model.

Tahap analisis kebutuhan difokuskan pada identifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem, serta pemetaan peran pemangku kepentingan yang terlibat, yaitu petani, pengelola sistem (admin), dan donatur. Tahap perancangan sistem mencakup perancangan arsitektur aplikasi, pemodelan proses bisnis, rancangan basis data, serta desain integrasi layanan eksternal. Tahap implementasi dilakukan dengan menerjemahkan rancangan tersebut ke dalam kode program, sedangkan tahap pengujian digunakan untuk memverifikasi kesesuaian sistem dengan kebutuhan yang telah ditetapkan.

2.2 Perancangan Arsitektur dan Proses Bisnis Sistem

Arsitektur sistem dirancang menggunakan pendekatan arsitektur terlapis yang memisahkan sistem ke dalam lapisan presentasi, logika bisnis, dan data. Lapisan presentasi diimplementasikan melalui antarmuka web dan *mobile*, lapisan logika bisnis dikembangkan menggunakan *framework Laravel* dengan pola *Model-View-Controller* (MVC), dan lapisan data dikelola menggunakan sistem manajemen basis data relasional MySQL. Pemisahan ini bertujuan meningkatkan modularitas, keterpeliharaan, serta kemudahan pengujian sistem.

Proses bisnis sistem dimodelkan untuk menggambarkan alur interaksi antara aktor dan sistem berdasarkan dua skema layanan utama, yaitu distribusi sosial dan titip jual hasil panen. Pada kedua skema tersebut, petani berperan sebagai pengaju proyek, admin sebagai pihak yang melakukan validasi dan pengawasan, serta donatur sebagai pihak yang melakukan kontribusi atau pembelian. Pemodelan dilakukan menggunakan diagram UML, khususnya *use case* dan *activity diagram*, untuk memastikan alur sistem dapat ditelusuri dan diimplementasikan secara konsisten.

2.3 Perancangan Sistem Dual-Mode

Sistem dirancang dengan pendekatan *dual-mode*, yaitu mode distribusi sosial dan mode titip jual komersial. Mode distribusi sosial memungkinkan hasil panen dialokasikan kepada masyarakat pra-sejahtera, sedangkan mode titip jual memungkinkan donatur membeli hasil panen untuk kebutuhan pribadi. Pendekatan ini diterapkan pada lapisan logika bisnis dengan pemisahan alur transaksi dan status distribusi pada tingkat data, sehingga kedua skema dapat berjalan dalam satu platform tanpa

memerlukan sistem terpisah. Desain ini memberikan fleksibilitas sistem serta mempermudah pengujian skenario transaksi yang berbeda.

2.4 Perancangan Basis Data dan Integrasi Layanan Eksternal

Perancangan basis data dilakukan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk memodelkan struktur data dan relasi antar entitas utama, seperti pengguna, proyek, transaksi, pembayaran, dan distribusi hasil panen. Perancangan ini bertujuan menjaga integritas data, menghindari redundansi, serta mendukung kebutuhan transaksi dan pelaporan sistem.

Implementasi sistem dilakukan menggunakan *framework Laravel* dengan arsitektur MVC dan dukungan *Object Relational Mapper* (ORM) untuk pengelolaan basis data MySQL. Penggunaan ORM dipilih untuk menjaga konsistensi relasi data dan meningkatkan keterpeliharaan kode, meskipun implikasi kinerja diperhitungkan melalui pengujian terkontrol [21]. Integrasi *payment gateway Midtrans* dan *Application Programming Interface* (API) *RajaOngkir* dilakukan melalui *service layer* berbasis *RESTful API*, dengan mekanisme *callback* asinkron dan validasi respons sebagai bagian dari desain sistem transaksi [22].

Integrasi layanan eksternal dilakukan untuk mendukung fungsi pembayaran dan pengiriman. *Payment gateway Midtrans* digunakan untuk memproses transaksi pembayaran secara aman dan terotomatisasi, sedangkan API *RajaOngkir* digunakan untuk memperoleh data ongkos kirim dan estimasi distribusi. Integrasi dilakukan melalui mekanisme *RESTful API* dengan pertukaran data berbasis JSON, serta dirancang dengan memperhatikan aspek keamanan, reliabilitas, dan idempotensi, khususnya pada mekanisme *callback* pembayaran

2.5 Metode Pengujian Sistem

Pengujian sistem dirancang secara berlapis, meliputi *unit testing*, *integration testing*, dan *end-to-end testing*. Pendekatan ini mengikuti praktik rekayasa perangkat lunak modern yang menekankan verifikasi fungsional sekaligus validasi proses bisnis secara menyeluruh [23, 24]. Pengujian *end-to-end* menggunakan *Laravel Dusk* diterapkan untuk memvalidasi alur kritis sistem dari perspektif pengguna akhir, termasuk proses registrasi, transaksi, dan distribusi hasil panen, sebagaimana direkomendasikan dalam literatur pengujian sistem terintegrasi.

Integration testing difokuskan pada pengujian interaksi antar modul serta komunikasi antara sistem dan layanan eksternal, khususnya pada proses transaksi dan pengelolaan data lintas komponen. *End-to-end testing* dilakukan menggunakan *Laravel Dusk* untuk menguji alur sistem secara menyeluruh dari perspektif pengguna akhir, mulai dari registrasi hingga penyelesaian transaksi. *Performance testing* dilakukan menggunakan *k6* untuk mengevaluasi waktu respons dan stabilitas sistem, sedangkan *security testing* difokuskan pada verifikasi mekanisme keamanan dasar, seperti autentikasi, otorisasi, dan perlindungan terhadap ancaman umum aplikasi web.

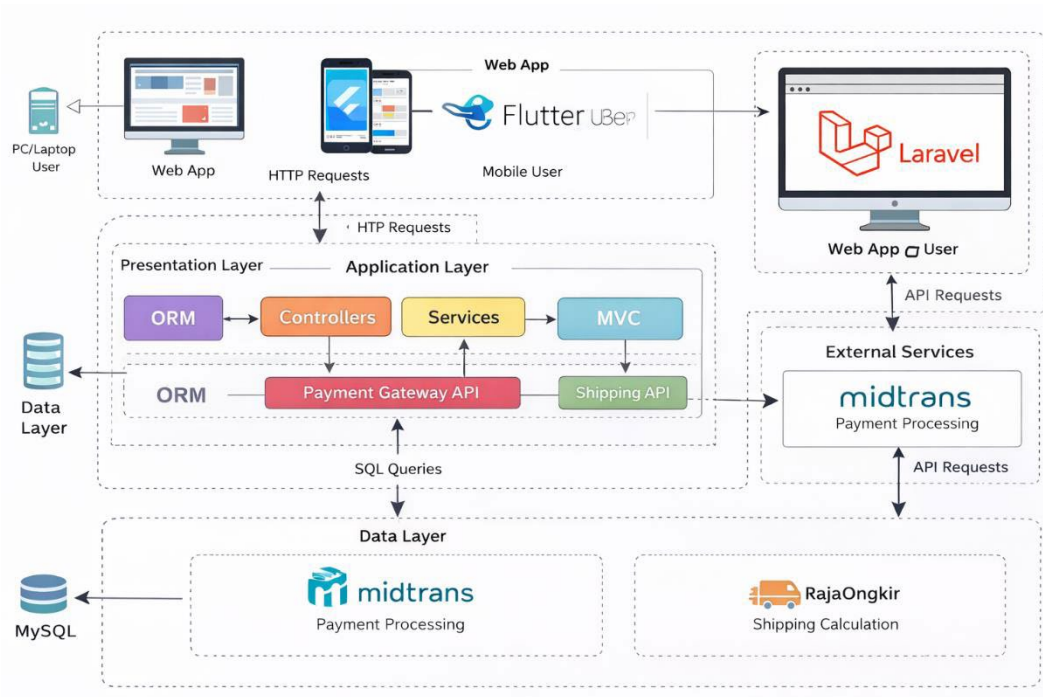
3. Hasil dan Pembahasan

Sistem Bagipanen telah diimplementasikan sebagai platform urun dana berbasis *website* yang mendukung dua skema layanan, yaitu distribusi sosial hasil panen dan titip jual hasil panen. Implementasi sistem mencakup modul manajemen proyek hasil panen oleh petani, persetujuan proyek oleh admin, serta transaksi oleh donatur melalui integrasi *payment gateway*. Sistem juga menyediakan dukungan perhitungan ongkos kirim untuk transaksi pengiriman melalui integrasi *RajaOngkir*. Implementasi ini dibangun menggunakan *Laravel* sebagai backend, MySQL sebagai basis data, dan integrasi layanan pihak ketiga pada lapisan *service*. Aplikasi Bagipanen dapat diakses melalui *bagipanen.my.id* dan Aplikasi Android melalui *bit.ly/bagipanen-apk*.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu mengelola proses urun dana dan titip jual hasil panen secara terintegrasi, dengan dukungan verifikasi proyek dan pencatatan transaksi otomatis. Integrasi *payment gateway Midtrans* memungkinkan transaksi tercatat secara *real-time* dan dapat direkonsiliasi, yang secara langsung mengurangi risiko manipulasi pembayaran. Temuan ini konsisten dengan studi sebelumnya yang menekankan pentingnya peran pihak ketiga terpercaya dalam meningkatkan kepercayaan pengguna pada platform digital [25].

3.1 Implementasi Arsitektur Sistem

Implementasi sistem Bagipanen direalisasikan menggunakan arsitektur berlapis yang memisahkan lapisan presentasi, aplikasi, dan data untuk meningkatkan modularitas dan kemudahan pengujian. Arsitektur sistem yang diimplementasikan ditunjukkan pada **Gambar 1**, yang menggambarkan interaksi antara pengguna melalui aplikasi web dan *mobile*, backend berbasis *Laravel*, serta basis data MySQL sebagai penyimpan data utama. Pada arsitektur tersebut, komunikasi antar komponen dilakukan melalui protokol *HTTP/HTTPS* dengan pendekatan *RESTful API*.

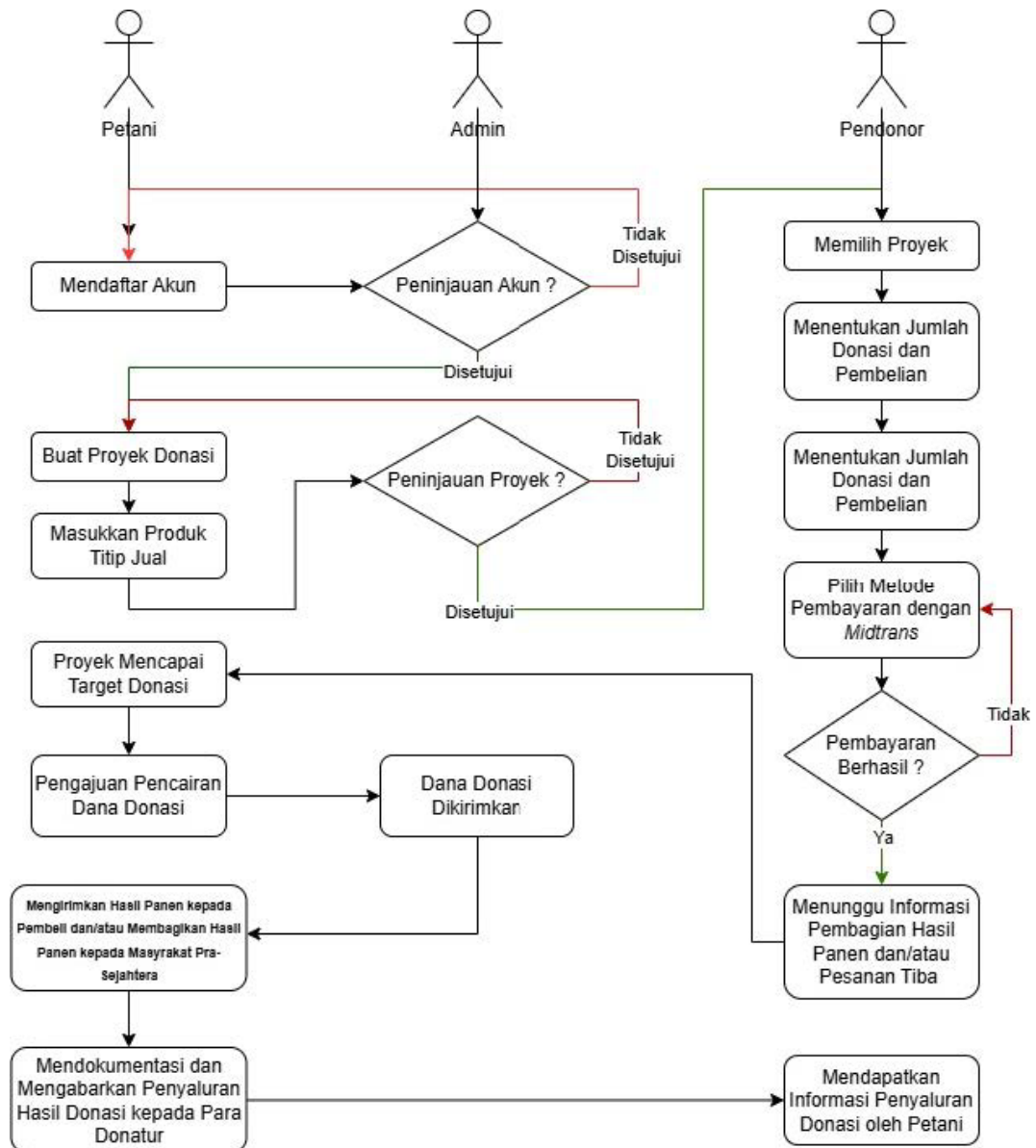


Gambar 1 Arsitektur Sistem

Integrasi layanan eksternal ditempatkan pada lapisan aplikasi melalui *service layer*, sehingga logika bisnis inti tidak bergantung langsung pada implementasi pihak ketiga. Pendekatan ini memungkinkan sistem tetap berjalan secara konsisten meskipun terjadi perubahan atau kegagalan sementara pada layanan eksternal. Struktur ini juga mempermudah proses *integration testing* dan *end-to-end testing* yang dibahas pada bagian selanjutnya.

3.2 Implementasi Proses Bisnis Sistem

Alur proses bisnis utama sistem dimodelkan menggunakan *activity diagram*. Proses bisnis secara menyeluruh ditunjukkan pada **Gambar 2**, yang memperlihatkan interaksi antara tiga aktor utama, yaitu petani, admin, dan donatur. Diagram tersebut menunjukkan bahwa seluruh proyek yang diajukan petani harus melalui proses verifikasi oleh admin sebelum dapat dipublikasikan kepada donatur.



Gambar 2 Proses Bisnis

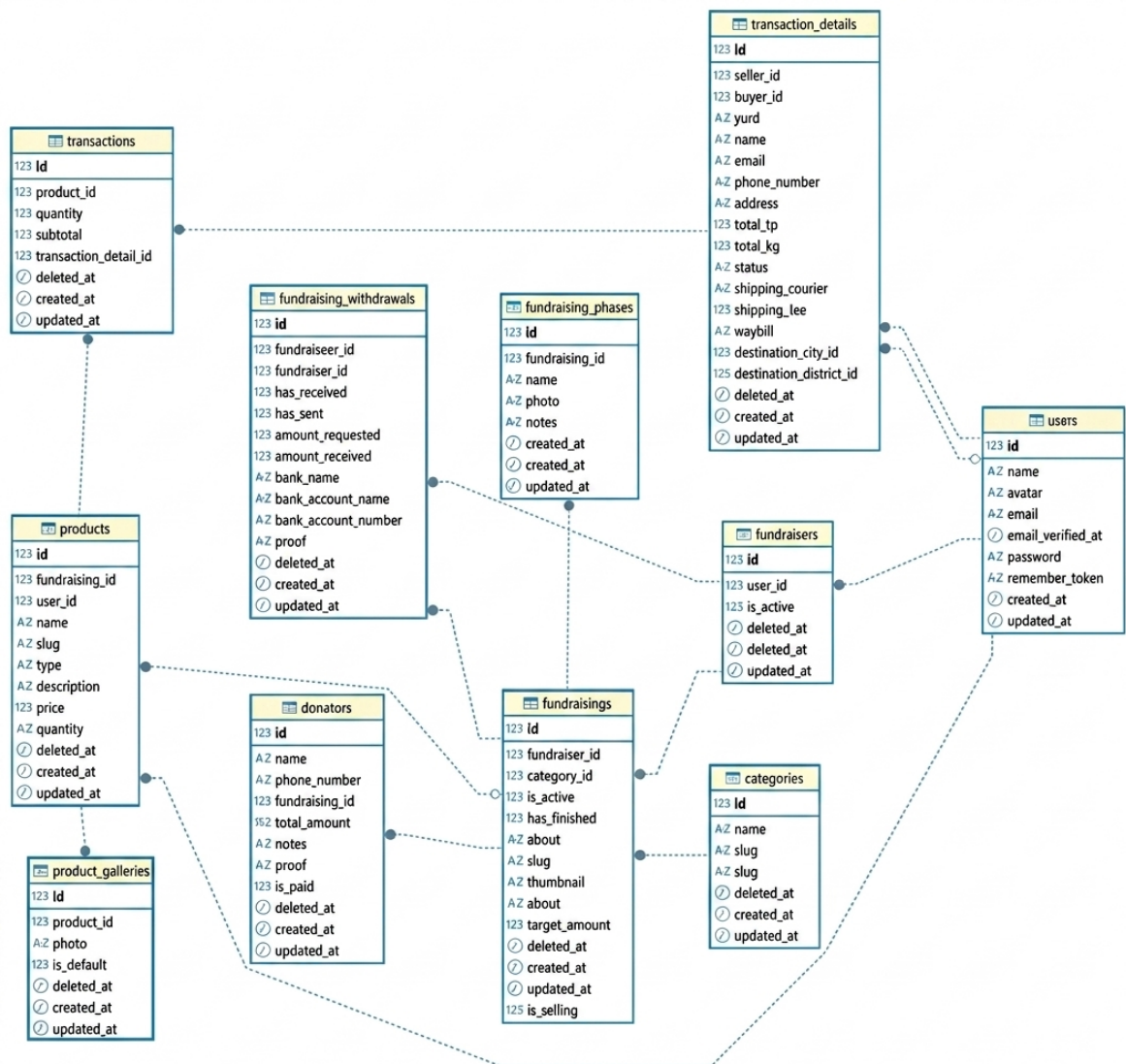
Pada sistem ini diterapkan dua skema layanan, yaitu distribusi sosial dan titip jual hasil panen. Pada skema distribusi sosial, hasil panen yang didanai akan disalurkan kepada masyarakat pra-sejahtera setelah transaksi berhasil. Sementara itu, pada skema titip jual, donatur dapat membeli hasil panen untuk kebutuhan pribadi dengan mekanisme *checkout* dan pengiriman. Implementasi *dual-mode* ini menjadi pembeda utama Bagipanen dibandingkan platform donasi konvensional.

Secara konseptual, integrasi fitur titip jual dan distribusi sosial pada satu platform memperluas pendekatan *crowdfunding* konvensional yang umumnya hanya berfokus pada donasi. Pendekatan ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa model hibrida antara transaksi ekonomi dan tujuan sosial berpotensi meningkatkan keberlanjutan platform dan keterlibatan pengguna [12, 13]. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memvalidasi implementasi teknis sistem, tetapi juga memperkuat temuan empiris sebelumnya terkait desain platform digital yang berorientasi pada transparansi dan keberlanjutan.

3.3 Implementasi Basis Data dan Relasi Entitas

Perancangan basis data direalisasikan menggunakan MySQL dengan skema relasional yang mengacu pada *Entity Relationship Diagram* (ERD). Struktur relasi antar entitas ditunjukkan pada **Gambar 3**, yang memperlihatkan hubungan antara entitas pengguna, proyek, transaksi donasi, penarikan dana,

dan pelaporan distribusi. Setiap entitas dirancang dengan kunci utama dan kunci asing untuk menjaga integritas data.

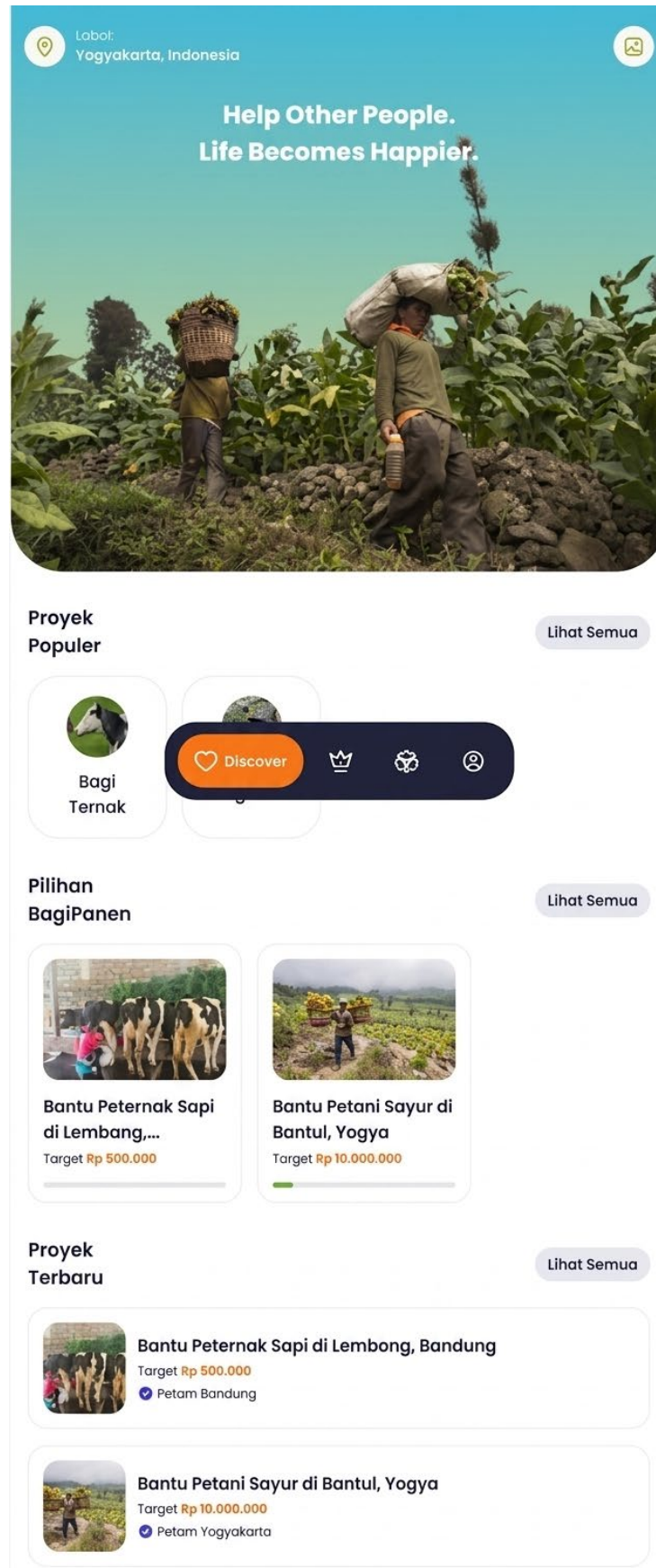


Gambar 3 Entity Relationship Diagram bagipanen

Implementasi basis data dilakukan menggunakan migration schema *Laravel* dan *ORM Eloquent*, sehingga relasi antar tabel dapat diakses melalui representasi objek. Pendekatan ini memungkinkan konsistensi antara desain konseptual dan implementasi sistem, serta memudahkan pengujian integrasi basis data yang dilakukan pada tahap pengujian sistem.

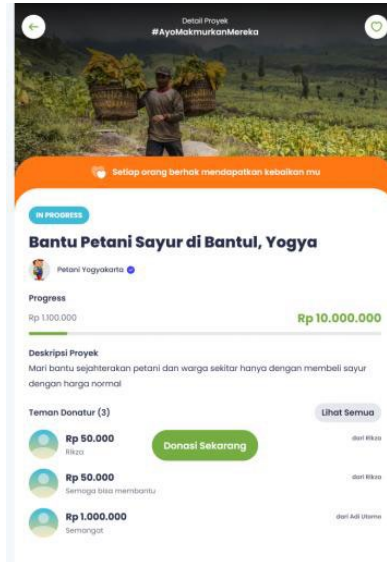
3.4 Implementasi Antarmuka Sistem

Hasil implementasi antarmuka sistem ditunjukkan melalui beberapa tampilan utama aplikasi. **Gambar 4** menampilkan halaman *dashboard* donatur yang menyediakan informasi proyek populer, proyek terbaru, serta kategori penggalangan dana. Antarmuka ini dirancang untuk memudahkan pengguna dalam menemukan proyek yang relevan dan meningkatkan keterlibatan pengguna.

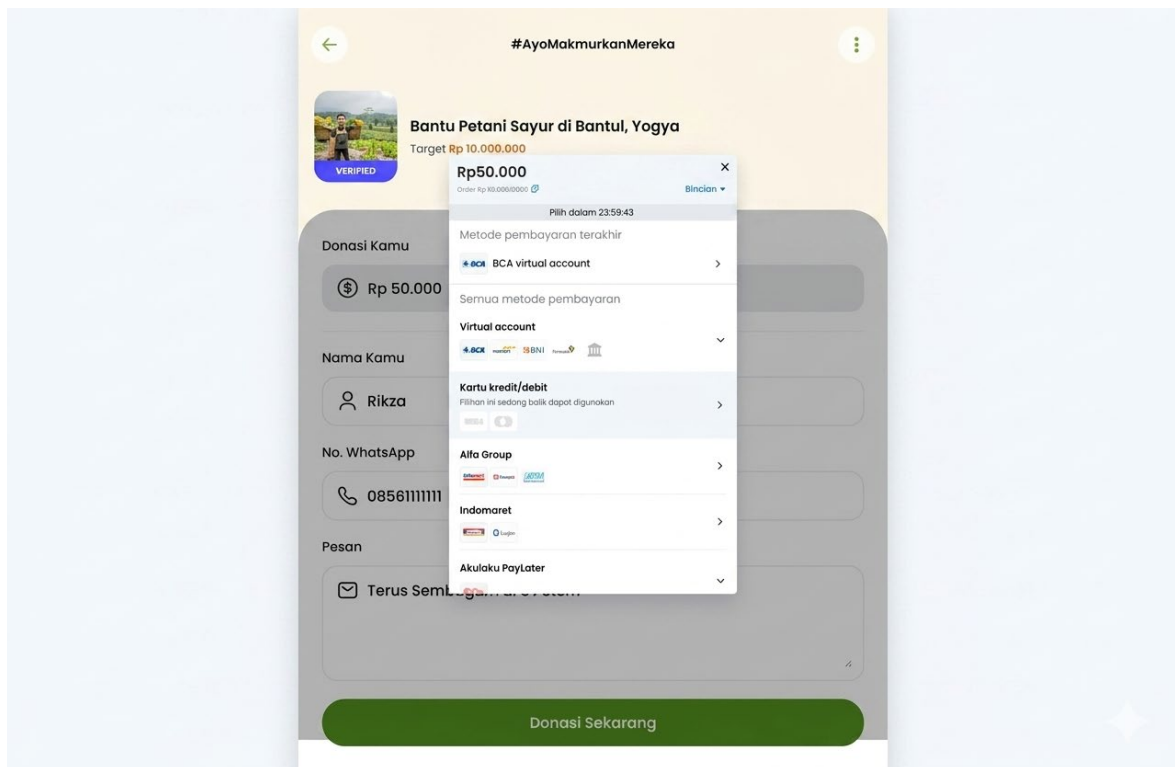


Gambar 4 Halaman *Dashboard* Donatur

Halaman detail proyek yang ditunjukkan pada **Gambar 5** menyajikan informasi progres pendanaan, deskripsi proyek, dan daftar donatur secara transparan. Selain itu, halaman *checkout* dan pembayaran yang ditunjukkan pada **Gambar 6** memperlihatkan integrasi sistem dengan *payment gateway Midtrans* melalui *embedded payment interface*. Implementasi antarmuka ini mendukung prinsip transparansi dan kemudahan penggunaan yang menjadi faktor penting dalam platform urun dana digital.



Gambar 1 Detail Proyek

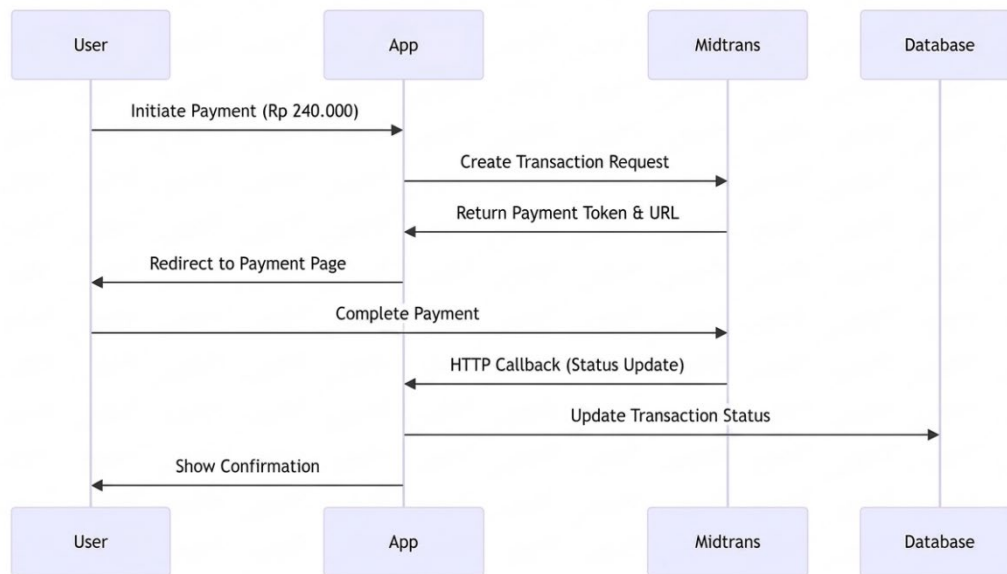


Gambar 6 Implementasi *Midtrans* sebagai *Payment gateway*

3.5 Integrasi *Payment gateway* dan Layanan Pengiriman

Integrasi *payment gateway Midtrans* direalisasikan menggunakan mekanisme *Snap API* dan *callback notification*. Alur integrasi pembayaran ditunjukkan pada **Gambar 7**, yang memperlihatkan proses pembuatan transaksi, pengalihan ke halaman pembayaran, serta penerimaan notifikasi status

pembayaran secara asinkron. Untuk menjaga konsistensi data, sistem menerapkan mekanisme *idempotent callback* sehingga duplikasi notifikasi tidak menyebabkan pencatatan transaksi ganda.



Gambar 7 Sequence Diagram Integrasi *Midtrans*

Selain itu, sistem juga mengintegrasikan API *RajaOngkir* untuk perhitungan ongkos kirim hasil panen. Integrasi ini memungkinkan sistem menghitung biaya pengiriman secara otomatis berdasarkan lokasi asal dan tujuan. Implementasi kedua layanan eksternal ini memperkuat aspek otomasi dan akurasi pada proses transaksi dan distribusi.

3.6 Hasil Pengujian

Pengujian sistem dilakukan pada beberapa tingkat, meliputi *unit testing*, *integration testing*, dan *end-to-end testing*. Contoh implementasi pengujian *end-to-end* menggunakan *Laravel Dusk* ditunjukkan pada **Gambar 8**, yang memverifikasi alur lengkap mulai dari registrasi pengguna hingga proses *checkout* pembayaran. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh skenario pengujian dapat dijalankan sesuai dengan alur proses bisnis yang dirancang.

```

public function testCompleteCheckoutProcess() {
    $this->browse(function (Browser $browser) {
        $browser->visit('/login') // 1. Login
        ->type('email', 'test@example.com')
        ->type('password', 'password123')
        ->press('Login')
        ->assertPathIs('/dashboard');
        $browser->visit('/products')
        ->click('@product-1')
        ->assertSee('Detail Product')
        ->type('@quantity-input', '2')
        ->click('@add-to-cart')
        ->assertSee('Produk ditambahkan');
    });
}
    
```

Gambar 8 Kode *Testing* dengan *Dusk*

Ringkasan hasil pengujian sistem disajikan dalam **Tabel 1**, yang menunjukkan bahwa seluruh *test case* berhasil dieksekusi dengan tingkat keberhasilan 100%. Selain itu, pengujian performa menunjukkan bahwa waktu respons sistem berada dalam batas yang dapat diterima untuk aplikasi transaksi daring, sementara pengujian keamanan memastikan perlindungan terhadap serangan umum seperti *CSRF* dan *SQL injection*.

Tabel 1 Hasil Eksekusi 25 *Test Case*

Test ID	Area	Status	Waktu	Keterangan
D-01	Dusk E2E	LULUS	4.2 detik	Registrasi berhasil
D-02	Dusk E2E	LULUS	3.8 detik	<i>Login</i> valid
M-01	Model	LULUS	0.02 detik	Status default correct
M-02	Model	LULUS	0.03 detik	Auto-complete bekerja
M-03	Model	LULUS	0.04 detik	Stock berkurang
M-04	Model	LULUS	0.05 detik	Idempotent <i>callback</i>
M-05	Model	LULUS	0.02 detik	Password hashed
C-01	Controllor	LULUS	0.08 detik	Auth protection OK
C-02	Controllor	LULUS	0.07 detik	Validation errors
C-03	Controllor	LULUS	0.12 detik	Pagination bekerja
S-01	Service	LULUS	0.06 detik	<i>RajaOngkir</i> parsed
S-02	Service	LULUS	0.05 detik	<i>Midtrans</i> payload
I-01	<i>Integration</i>	LULUS	2.1 detik	Migration success
L-01	Livewire	LULUS	0.15 detik	Component render
L-02	Livewire	LULUS	0.18 detik	Event emitted
F-01	File Upload	LULUS	0.22 detik	Image processed
N-01	Notifcation	LULUS	0.09 detik	Email sent
Q-01	Queue/Job	LULUS	0.11 detik	Job dispatched
P-01	Policy	LULUS	0.07 detik	Authorization OK
API-01	API Auth	LULUS	0.14 detik	Token generated
SEC-01	Security	LULUS	0.06 detik	CSRF protected
PERF-01	Performance	LULUS	8.5 detik	<500ms response
T-01	Factories	LULUS	0.03 detik	Factory valid
D-03	Dusk E2E	LULUS	6.1 detik	Fundraiser flow
D-04	Dusk E2E	LULUS	7.3 detik	Checkout complete

3.7 Diskusi Hasil

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem Bagipanen berhasil merealisasikan platform urun dana hasil panen dengan mekanisme *dual-mode* yang terintegrasi. Arsitektur sistem yang modular, integrasi layanan pihak ketiga yang andal, serta hasil pengujian yang konsisten menunjukkan bahwa sistem memenuhi kriteria fungsional dan kualitas perangkat lunak. Temuan ini menunjukkan bahwa pendekatan rekayasa sistem digital dapat menjadi solusi teknis yang layak untuk mendukung distribusi pangan dan pemberdayaan petani secara berkelanjutan.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu mengelola proses urun dana dan titip jual hasil panen secara terintegrasi, dengan dukungan verifikasi proyek dan pencatatan transaksi otomatis. Integrasi *payment gateway Midtrans* memungkinkan transaksi tercatat secara *real-time* dan dapat direkonsiliasi, yang secara langsung mengurangi risiko manipulasi pembayaran. Temuan ini konsisten dengan studi sebelumnya yang menekankan pentingnya peran pihak ketiga terpercaya dalam meningkatkan kepercayaan pengguna pada platform digital [25].

Dari perspektif tata kelola, mekanisme verifikasi proyek dan pembatasan hak akses berbasis peran pada Bagipanen dirancang sebagai respons terhadap kelemahan yang teridentifikasi pada platform agritech dan *crowdfunding* yang gagal akibat *fraud* [10]. Audit *trail* transaksi dan pencatatan status proyek berfungsi sebagai sarana akuntabilitas sistem, yang dalam literatur disebut sebagai komponen penting untuk mencegah moral hazard pada platform berbasis dana publik [11, 26].

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan sebuah platform urun dana hasil panen berbasis web yang mengintegrasikan mekanisme distribusi sosial dan fitur titip jual hasil panen dalam satu sistem terpusat. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem Bagipanen mampu memfasilitasi interaksi antara petani, admin, dan donatur melalui alur proses bisnis yang terstruktur dan tervalidasi. Arsitektur sistem berlapis yang diterapkan mendukung modularitas, keterpeliharaan, serta konsistensi antara perancangan dan implementasi sistem.

Integrasi *payment gateway Midtrans* dan layanan pengiriman *RajaOngkir* terbukti berjalan secara andal berdasarkan hasil pengujian fungsional, integrasi, dan *end-to-end*. Seluruh skenario pengujian berhasil dieksekusi dengan tingkat keberhasilan 100%, menunjukkan bahwa sistem mampu memproses transaksi pembayaran dan perhitungan ongkos kirim secara otomatis, *real-time*, dan konsisten. Mekanisme *callback* idempoten yang diterapkan juga memastikan tidak terjadinya duplikasi pencatatan transaksi, sehingga meningkatkan keandalan dan akurasi data sistem.

Implementasi sistem *dual-mode* memungkinkan dua skema layanan, yaitu distribusi sosial dan titip jual hasil panen, berjalan secara paralel tanpa konflik proses maupun data. Pendekatan ini memperluas model *crowdfunding* konvensional dengan menggabungkan tujuan sosial dan transaksi komersial dalam satu platform, serta memberikan fleksibilitas bagi petani dan donatur. Hasil ini menunjukkan bahwa desain sistem yang diusulkan mampu mendukung keberlanjutan platform tanpa menghilangkan prinsip transparansi dan akuntabilitas.

Dari sisi tata kelola, penerapan verifikasi proyek oleh admin, pembatasan hak akses berbasis peran, serta pencatatan transaksi terotomatisasi membentuk fondasi teknis untuk mitigasi risiko *fraud*. Mekanisme tersebut meningkatkan auditabilitas sistem dan secara konseptual menjawab kelemahan yang ditemukan pada beberapa platform *agritech* dan *crowdfunding* yang mengalami kegagalan akibat lemahnya pengendalian internal. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan rekayasa perangkat lunak terstruktur dapat menjadi solusi teknis yang layak untuk mendukung distribusi pangan dan pemberdayaan petani secara transparan dan berkelanjutan.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan apresiasi kepada Program Studi Teknik Elektro Universitas Pelita Harapan atas dukungan akademik dan fasilitas yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Selain itu, apresiasi diberikan kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi dalam pengujian sistem dan penyediaan umpan balik terhadap fungsionalitas aplikasi, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Referensi

- [1] E. Birru and P. Gloria Setyvani, "Harga Pakcoy di Magelang Rp 200 per Kg, Petani Pilih Sedekahkan ke Pondok Pesantren," Kompas. Accessed: Jan. 13, 2026. [Online]. Available: [Kompas – Harga Pakcoy di Magelang Rp 200 per Kg](#)
- [2] Economist Impact, "Global Food Security Index (GFSI) : Indonesia 2022," 2022. [Online]. Available: [Economist Impact – Global Food Security Index Indonesia 2022](#)
- [3] C. Titaley, N. M. Sallatalohy, and F. P. Adam, "Status Ketahanan Pangan dan Faktor Sosio-Ekonomi pada Masyarakat Pesisir Kabupaten Buru Selatan," *agriTECH*, vol. 40, no. 1, p. 1, Mar. 2020, <https://doi.org/10.22146/agritech.37009>.
- [4] P. Pingali, "Agricultural growth and economic development: a view through the globalization lens," *Agricultural Economics*, vol. 37, no. s1, pp. 1–12, 2007, <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2007.00231.x>.
- [5] U. Deichmann, A. Goyal, and D. Mishra, "Will digital technologies transform agriculture in developing countries?," *Agricultural Economics*, vol. 47, no. S1, pp. 21–33, Nov. 2016, doi: 10.1111/agec.12300.
- [6] G. Gezimu Gebre, "Determinants of Food Insecurity among Households in Addis Ababa City, Ethiopia," *Interdisciplinary Description of Complex Systems*, vol. 10, no. 2, pp. 159–173, 2012, <https://doi.org/10.7906/indecs.10.2.9>.
- [7] Charity Aid Foundation, "World Giving Index," 2024. [Online]. Available: [Charity Aid Foundation – World Giving Index](#)
- [8] A. Agrawal, C. Catalini, and A. Goldfarb, "Crowdfunding: Geography, Social Networks, and the Timing of Investment Decisions," *J. Econ. Manag. Strategy*, vol. 24, no. 2, pp. 253–274, Jun. 2015, <https://doi.org/10.1111/jems.12093>.
- [9] E. M. Gerber and J. Hui, "Crowdfunding," *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, vol. 20, no. 6, pp. 1–32, Dec. 2013, <https://doi.org/10.1145/2530540>.
- [10] G. Burtch, A. Ghose, and S. Wattal, "An Empirical Examination of the Antecedents and Consequences of Contribution Patterns in Crowd-Funded Markets," *Information Systems Research*, vol. 24, no. 3, pp. 499–519, Sep. 2013, <https://doi.org/10.1287/isre.1120.0468>.
- [11] C. A. C. F. E. Gatot Soepriyanto Ph.D., "Fraud, Lies, and Unicorn: Hard Lessons from Indonesia's Tech Startup Failures," Jul. 2025, *BINUS University*.

