

Design and Development of Android-Based Livestock E-Commerce

Rancang Bangun E-Commerce Hewan Ternak Berbasis Android

Brilly C. Keles, Arthur M. Rumagit, Jimmy Reagen Robot

Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia

e-mails: brillykeles1005@gmail.com, arthur_rumagit@unsrat.ac.id, jimmy.robot@unsrat.ac.id

Received: 19 July 2024; revised: 29 December 2024; accepted: 03 March 2025

Abstract — *The limitation of dedicated e-commerce platforms specifically designed for livestock trading has resulted in a complex and inefficient transaction process. In order to achieve this goal, this research applies software development methodology using the Waterfall approach, involving stages such as needs analysis, interface design, application development using the Kotlin programming language, and testing of the application's functionality and reliability. The research findings indicate that the developed livestock e-commerce application facilitates farmers in selling livestock products online, providing ease in the ordering process, and ensuring the reliability and authenticity of information conveyed to consumers. The competitive advantage of this application lies in providing comprehensive information and user-friendly features. Through the implementation of this application, it is expected to contribute to an increase in economic value for farmers by expanding market access and reducing dependence on conventional distribution channels. Positive impacts will also be experienced by consumers who can easily access information about livestock and conduct transactions online.*

Key words — *Android; E-Commerce; Livestock; Mobile*

Abstrak — *Keterbatasan keberadaan platform e-commerce yang secara khusus didedikasikan untuk perdagangan hewan ternak, menyebabkan proses transaksi yang kompleks dan tidak efisien. Dalam rangka mencapai tujuan ini, penelitian ini menerapkan metode pengembangan perangkat lunak menggunakan pendekatan Waterfall, yang melibatkan tahap analisis kebutuhan, perancangan antarmuka, pengembangan aplikasi dengan bahasa pemrograman Kotlin, dan uji coba fungsionalitas serta kehandalan aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi e-commerce yang dikembangkan memfasilitasi peternak dalam menjual produk hasil ternak secara online, memberikan kemudahan proses pemesanan, dan menjamin keandalan serta keaslian informasi yang disampaikan kepada konsumen. Keunggulan kompetitif aplikasi ini terletak pada penyediaan informasi yang komprehensif dan kemudahan penggunaan. Dengan penerapan aplikasi ini, diharapkan terjadi peningkatan nilai ekonomi bagi peternak melalui perluasan akses pasar dan pengurangan ketergantungan pada saluran distribusi konvensional. Dampak positif juga akan dirasakan oleh konsumen yang dapat mengakses informasi tentang hewan ternak dengan mudah dan melakukan transaksi secara online.*

Kata kunci — *Android; E-Commerce; Hewan ternak; Mobile;*

I. PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi informasi, terutama melalui e-commerce, telah membawa transformasi signifikan dalam berbagai sektor, termasuk industri peternakan. E-commerce

memainkan peran penting dalam mengembangkan cara bisnis dengan memperluas akses pasar, meningkatkan efisiensi operasional, dan memberikan informasi yang lebih detail kepada konsumen.

Namun, dalam konteks industri peternakan, keberadaan platform e-commerce yang secara khusus didedikasikan untuk perdagangan hewan ternak masih terbatas, sehingga transaksi antara penjual dan pembeli masih dilakukan secara manual di mana prosesnya rumit dan tidak efisien waktu. Adanya permasalahan ini mendorong kebutuhan akan pengembangan aplikasi e-commerce yang terfokus pada perdagangan hewan ternak, khususnya berbasis Android. Aplikasi semacam ini dapat memberikan manfaat signifikan bagi peternak dalam memperluas jangkauan pasar, meningkatkan efisiensi operasional, dan memberikan informasi yang lebih komprehensif kepada konsumen.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi e-commerce berbasis Android yang akan memungkinkan peternak untuk menjual produk hasil ternak secara online. *E-Commerce* atau *Elektronik Commerce* melibatkan konsumen dalam melakukan pembelian dan penjualan berbagai produk melalui media elektronik antara perusahaan. Proses ini memanfaatkan komputer sebagai alat transaksi bisnis. *E-Commerce* memiliki berbagai fungsi, termasuk mempermudah komunikasi antara produsen, konsumen, serta pemasaran dan promosi barang atau jasa. Selain itu, *E-Commerce* juga memperluas jangkauan pasar bagi calon konsumen, mempermudah proses jual-beli, memungkinkan pembayaran secara online, dan memfasilitasi penyebaran informasi [1]. Pengembangan aplikasi ini akan mencakup tahapan analisis kebutuhan, perancangan antarmuka, pengembangan aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman kotlin, serta uji coba untuk memastikan fungsionalitas dan kehandalan aplikasi. Keunggulan kompetitif aplikasi ini terletak pada kemudahan proses pemesanan, serta jaminan keandalan dan keaslian informasi yang disediakan kepada konsumen.

Penerapan aplikasi e-commerce ini diharapkan akan meningkatkan nilai ekonomi bagi peternak dengan memperluas akses pasar dan mengurangi ketergantungan pada saluran distribusi konvensional. Dampak positif juga akan dirasakan oleh konsumen yang dapat dengan mudah mengakses informasi

tentang hewan ternak dan melakukan transaksi secara online. Dalam penelitian ini, penulis mengambil beberapa penelitian terdahulu untuk di jadikan bahan referensi yaitu penelitian dengan judul Rancang Bangun Aplikasi E-Commerce Furniture Berbasis Android. Di dalam penelitian ini, di kembangkan aplikasi e-commerce berbasis android yang bisa digunakan untuk penjualan produk furniture [2]. Kemudian penelitian dengan judul Pengembangan Sistem Aplikasi Pemesanan Jasa Pengasuh Berbasis Mobile. Penelitian ini mengembangkan aplikasi berbasis mobile yang bisa digunakan untuk pemesanan jasa pengasuh dengan menggunakan bahasa pemrograman Kotlin [3]. Kemudian penelitian dengan judul Pelaporan Pelanggaran dan Pelayanan Publik di Lingkungan Universitas Sam Ratulangi Berbasis Mobile. Penelitian ini mengembangkan aplikasi pelaporan berbasis mobile dengan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Rapid Application Development (RAD)* [4]. Kemudian penelitian dengan judul Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Furniture pada Galeri Ukir Mebel Berbasis Web. Penelitian ini memngembangkan sebuah system yang dimanfaatkan untuk memasarkan dan menjual produk mebel. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Rapid Application Development (RAD)* [5]. Kemudian penelitian dengan judul Implementasi Fitur Prediksi Harga dengan menggunakan Metode Single Exponential Smoothing pada Aplikasi Katalog Penjualan Berbasis Android. Penelitian ini mengembangkan aplikasi penjualan berbasis android dengan fitur prediksi harga. Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *waterfall* [6]. Kemudian penelitian dengan judul Rancang Bangun Aplikasi Perpustakaan Digital Berbasis Mobile Menggunakan Framework Flutter. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang di lakukan penulis adalah sama – sama mengembangkan sistem berbasis *mobile* [7]. Kemudian penelitian dengan judul Rancang Bangun Aplikasi Online Sistem Pemesanan Jasa Tukang Bangunan Berbasis Lokasi. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang di lakukan penulis adalah mengembangkan sebuah sistem aplikasi berbasis mobile dengan menggunakan Android Studio [8]. Kemudian penelitian dengan judul Rancang Bangun Aplikasi Pariwisata di Kabupaten Parigi Moutong Berbasis Android. Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang di lakukan penulis adalah mengembangkan sistem aplikasi berbasis *mobile* Android dengan menggunakan Android Studio [9]. Kemudian penelitian dengan judul Sistem Informasi Manajemen Restoran Berbasis Web dan Mobile. Penelitian ini mengembangkan aplikasi manajemen restoran yang memungkinkan pengelolaan pemesanan dan inventaris secara efisien melalui platform web dan mobile [10]. Kemudian penelitian dengan judul Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Mobile. Penelitian ini mengembangkan aplikasi pembelajaran yang interaktif dan dapat diakses melalui perangkat mobile dengan menggunakan teknologi React Native [11]. Kemudian penelitian dengan judul Pengembangan Aplikasi Monitoring Kesehatan Berbasis Mobile Menggunakan Metode Agile. Penelitian ini mengembangkan aplikasi mobile untuk monitoring kesehatan yang dirancang dengan menggunakan

metode pengembangan perangkat lunak Agile [12].

A. Android

Android adalah sistem operasi ponsel berbasis Linux yang memberikan platform *open source* bagi pengembang untuk menciptakan aplikasi. Arsitektur sistem Android terdiri dari sekumpulan *framework* dan mesin virtual yang berjalan di atas kernel Linux, dengan *Dalvik Virtual Machine (DVM)* yang berfungsi untuk menginterpretasikan dan menghubungkan seluruh kode mesin yang digunakan oleh setiap aplikasi dengan kernel Linux. Sebagian besar *framework* aplikasi pada Android dikembangkan oleh Google, termasuk fungsi teleponi seperti panggilan telepon, SMS, dan video *call*, sementara sebagian lainnya dikembangkan oleh pihak ketiga. Aplikasi di Android dibuat dengan menggunakan kode Java, khususnya Java 2 *Mobile Edition*, tetapi dengan kemiripan lebih dekat dengan Java 2 *Standard Edition*. Dukungan dari *Software Development Kit (SDK)* dan *Application Programming Interface (API)* dari Google memberikan kemudahan bagi pengembang pihak ketiga untuk membuat aplikasi yang dapat berjalan di sistem operasi Android. Selain itu, ada metode baru untuk mengembangkan aplikasi di Android menggunakan *Native Development Kit (NDK)*, yang memungkinkan pengembangan menggunakan bahasa pemrograman C atau C++. Android memiliki empat komponen, yaitu *activity*, *BroadcastReceiver*, *service*, dan *content provider*, memberikan platform yang fleksibel untuk pengembangan aplikasi [13].

B. Kotlin

Kotlin adalah bahasa pemrograman yang dirancang untuk menyederhanakan pengembangan aplikasi Android dengan sintaks yang lebih ekspresif dan aman dibandingkan dengan Java. Pemrograman Android dengan Kotlin adalah cara modern dan populer untuk mengembangkan aplikasi Android. Kotlin adalah bahasa pemrograman yang sepenuhnya kompatibel dengan Java dan telah menjadi bahasa resmi yang direkomendasikan oleh Google untuk pengembangan aplikasi Android [14].

C. MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data (DBMS) relasional yang sangat populer di seluruh dunia, menggunakan bahasa SQL untuk mengelola dan memanipulasi data. Konsep utama MySQL melibatkan skema dan tabel, di mana skema adalah kumpulan tabel dan objek terkait dalam basis data, dan tabel merupakan struktur dasar untuk menyimpan data. Kunci dan indeks adalah fitur penting untuk mengatur hubungan antar tabel dan mempercepat pencarian data. SQL digunakan untuk operasi pengelolaan data seperti *SELECT*, *INSERT*, *UPDATE*, dan *DELETE*. Proses backup dan pemulihan data serta keamanan, termasuk akses kontrol dan enkripsi, juga merupakan aspek penting dalam pengelolaan basis data MySQL. MySQL, yang mendukung beberapa bahasa pemrograman seperti PHP, Java, dan Python, menunjukkan fleksibilitasnya dalam berbagai aplikasi, mulai dari situs web sederhana hingga sistem manajemen data yang kompleks [15].

D. Metode Pengembangan Waterfall

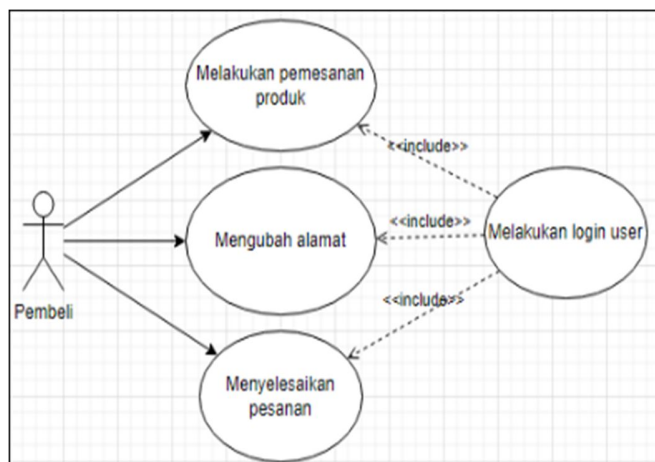
Metodologi penelitian ini memanfaatkan pendekatan *Software Development Life Cycle (SDLC)* model *waterfall*

untuk mencapai pengambilan keputusan dan kesimpulan secara teratur. Metode *Waterfall*, yang merupakan pendekatan SDLC paling awal dalam pengembangan perangkat lunak, terdiri dari lima tahapan, yaitu *Requirements Analysis and Definition*, *System and Software Design*, *Implementation and Unit Testing*, *Integration and System Testing*, dan *Operational and Maintenance*. Tahap pertama, *Requirements Analysis and Definition*, melibatkan identifikasi kebutuhan, tujuan, dan batasan proyek dengan kerjasama pemangku kepentingan. Tahap kedua, *System and Software Design*, melibatkan pembuatan rancangan teknis sistem berdasarkan dokumen kebutuhan, mencakup struktur sistem, antarmuka pengguna, dan komponen perangkat lunak. Tahap ketiga, *Implementation and Unit Testing*, melibatkan pembuatan program berdasarkan desain yang telah dibuat dan uji unit langsung. Tahap keempat, *Integration and System Testing*, melibatkan uji coba fitur dan fungsi program untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan sistem. Terakhir, tahap *Operational and Maintenance*, melibatkan pemantauan perangkat lunak untuk memastikan kinerja tanpa kendala dan perbaikan jika diperlukan [16].

II. METODE

A. Tahapan penelitian

Penelitian ini diawali dengan melakukan tahapan analisis kebutuhan sistem dengan melakukan studi literatur dan pengambilan data pada calon pengguna aplikasi. Kemudian di buat rancangan perangkat lunak berupa *use case diagram*, rancangan antar muka dan basis data yang akan di jadikan acuan dalam tahap implementasi sistem. Kemudian di lakukan implementasi sistem dengan menulis kode program aplikasi Android menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dan penulisan kode program untuk komunikasi dengan basis data menggunakan bahasa pemrograman PHP. Kemudian di lakukan pengujian pada aplikasi yang telah di buat, yaitu dengan menguji semua fungsi dan fitur dalam sistem untuk memastikan semuanya berfungsi sebagaimana mestinya. Jika di temukan fungsi atau fitur yang belum sesuai, maka dilakukan perbaikan pada aplikasi.



Gambar 1 Use case diagram aktor pembeli

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Use case diagram

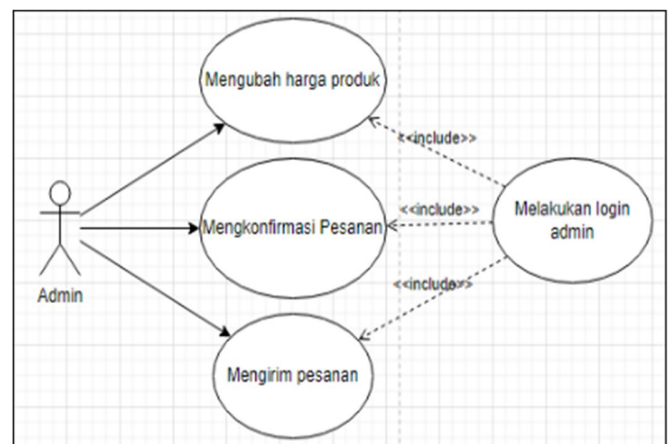
Use case diagram digunakan untuk menggambarkan hubungan antara aktor dan perannya di dalam sistem. Pada gambar 1 merupakan *use case diagram* dari aplikasi pembeli. Pembeli sebagai salah satu aktor di dalam sistem dapat melakukan pemesanan produk, mengubah alamat pengiriman produk dan menyelesaikan pesanan yang ia buat ketika pesanan telah sampai ke alamat pengiriman. Untuk melakukan hal – hal tersebut, pembeli terlebih dahulu harus melakukan login akun. Pada gambar 2 merupakan *use case diagram* dari aplikasi admin. Admin sebagai salah satu aktor di dalam sistem dapat mengubah harga produk yang dijual, mengelola pesanan yang masuk seperti mengkonfirmasi, mengirim dan membatalkan pesanan. Untuk melakukan hal – hal tersebut, admin perlu untuk terlebih dahulu melakukan login ke dalam sistem.

B. Rancangan basis data

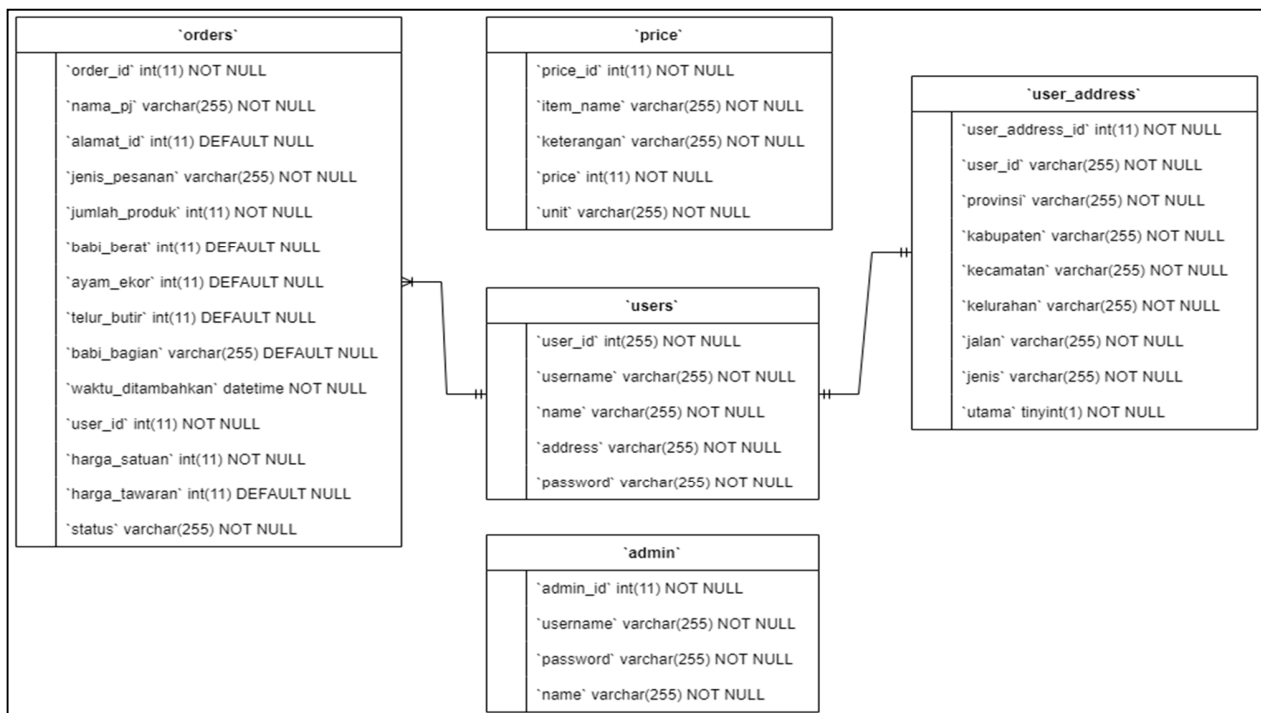
Dalam perancangan basis data, di buat 5 rancangan tabel untuk menyimpan berbagai data di sistem. Rancangan dapat di lihat pada gambar 3, yang di visual kan dalam bentuk diagram. Terdapat table admin yang akan menyimpan data akun admin, terdapat table *users* yang akan menyimpan data akun *user* atau pembeli, terdapat tabel *user address* yang akan menyimpan data alamat pengiriman pembeli, terdapat tabel *price* yang akan menyimpan data harga dari setiap produk yang di jual di aplikasi, dan terdapat tabel *order* yang akan menyimpan data pesanan yang di buat oleh pembeli.

C. Rancangan antar muka

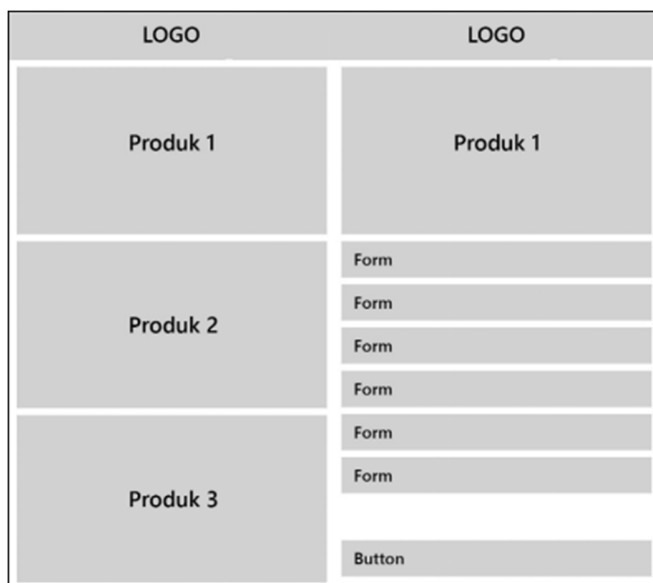
Kemudian dibuat rancangan antar muka aplikasi. Rancangan ini di buat agar aplikasi mudah untuk di operasikan oleh calon pengguna. Pada gambar 4 merupakan rancangan untuk halaman beranda dan halaman pembuatan pesanan. Pada halaman beranda di tampilkan daftar produk yang di jual. Kemudian pada halaman pembuatan pesanan di tampilkan produk yang di pilih dan terdapat beberapa formulir inputan yang harus di isi oleh pembeli untuk informasi seperti banyaknya produk yang di pesan. Kemudian pada gambar 5 merupakan rancangan tampilan untuk halaman daftar pesanan



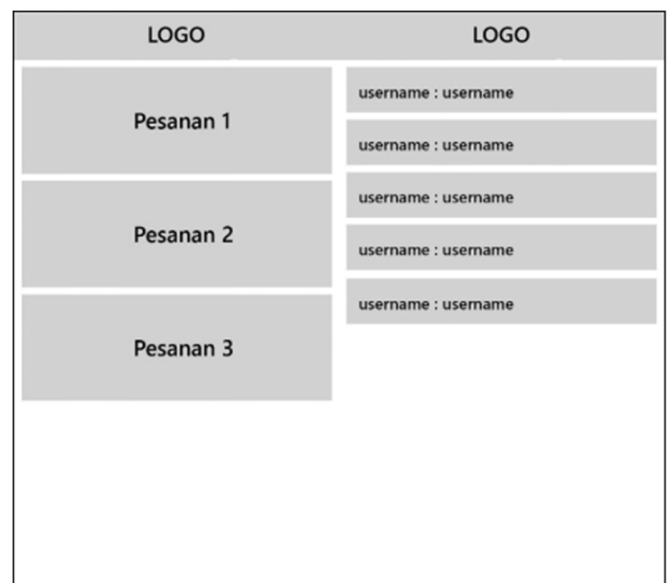
Gambar 2 Use case diagram aktor penjual atau admin



Gambar 3 Diagram rancangan basis data



Gambar 4 Rancangan tampilan halaman beranda dan pembuatan pesanan



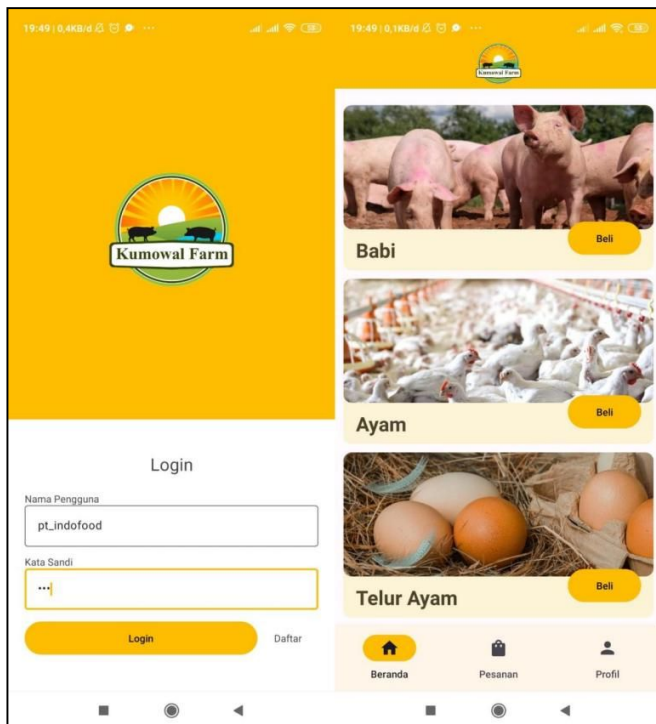
Gambar 5 Rancangan tampilan halaman daftar pesanan dan profil

dan halaman profil pengguna. Pada halaman daftar pesanan ditampilkan daftar semua pesanan yang telah di buat oleh pengguna. Pada halaman profil di tampilkan informasi dari akun pengguna seperti nama, alamat, dan informasi pribadi lainnya.

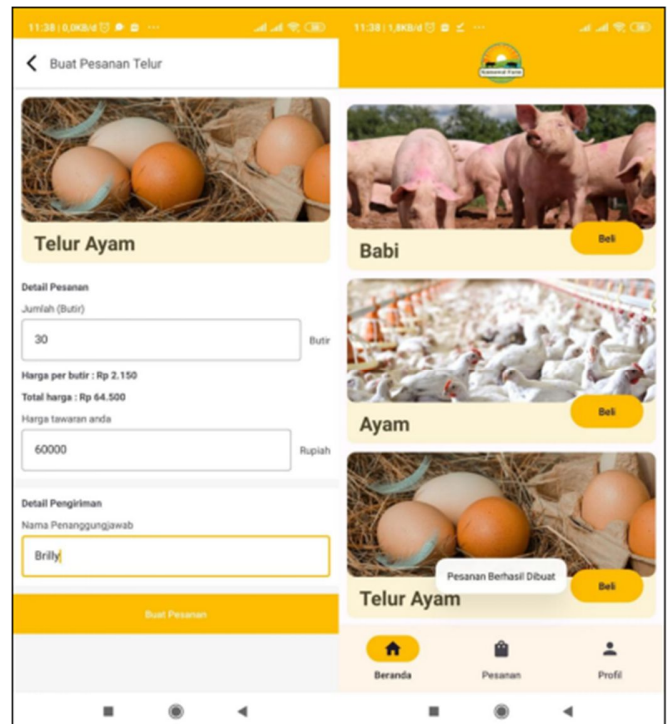
D. Pengujian

Pada gambar 6 merupakan tampilan aplikasi ketika di lakukan pengujian untuk fungsi login. Berdasarkan pengujian yang di lakukan, login berhasil di lakukan dengan memasukkan username dan password yang benar. Sedangkan ketika salah, aplikasi akan menampilkan pesan kesalahan.

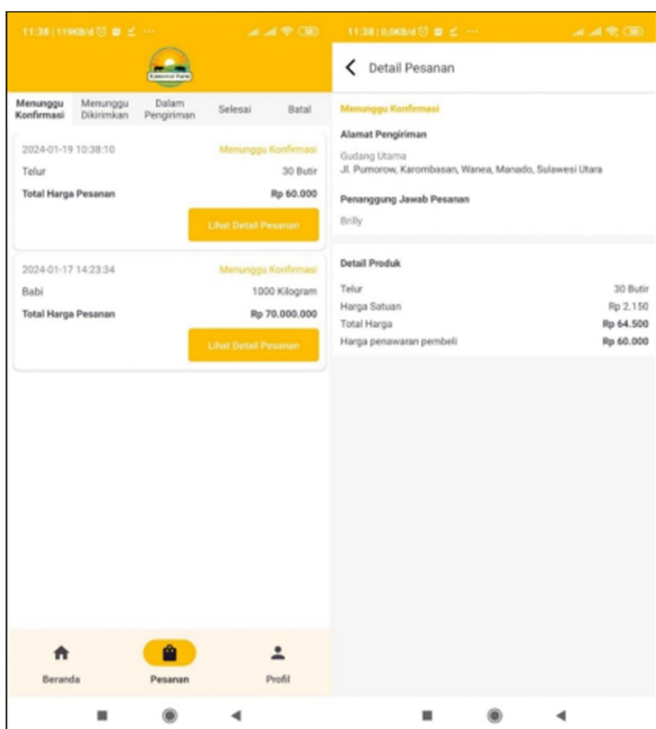
Kemudian pada gambar 7 merupakan tampilan aplikasi ketika di lakukan pengujian pembuatan pesanan. Berdasarkan pengujian yang di lakukan, aplikasi berhasil untuk membuat pesanan yang dilakukan oleh pembeli, sesuai dengan jumlah produk, alamat pengiriman dan penawaran harga yang di masukkan oleh pembeli. Kemudian pada gambar 8 merupakan tampilan ketika di lakukan pengujian untuk menampilkan halaman yang menampilkan daftar pesanan dan detail pesanan. Berdasarkan pengujian yang di lakukan, aplikasi berhasil untuk menampilkan semua daftar pesanan yang sebelumnya telah di buat dan berhasil untuk menampilkan detail pesanan yang sesuai. Kemudian di lakukan pengujian aplikasi admin, di mana dapat di lihat pada gambar 9 merupakan tampilan ketika di



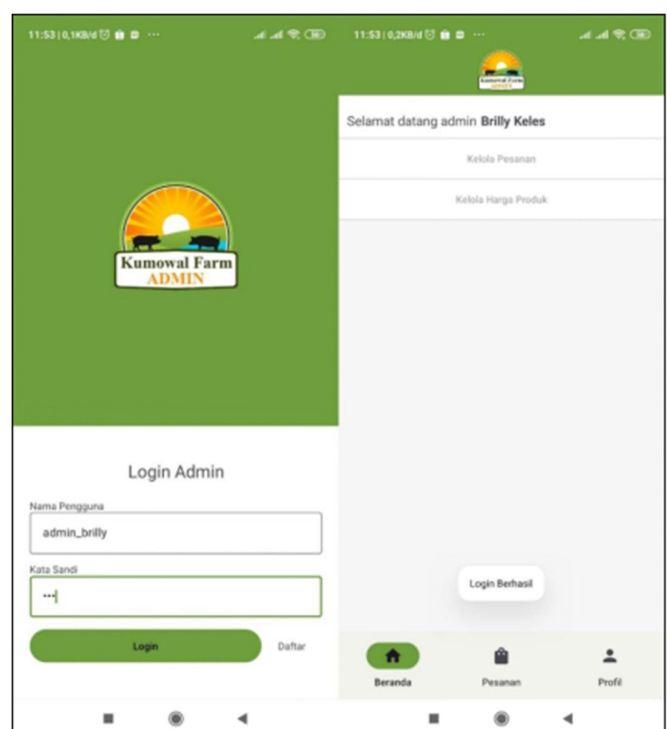
Gambar 6 Tampilan saat pengguna login



Gambar 7 Tampilan saat pengujian pembuatan pesanan



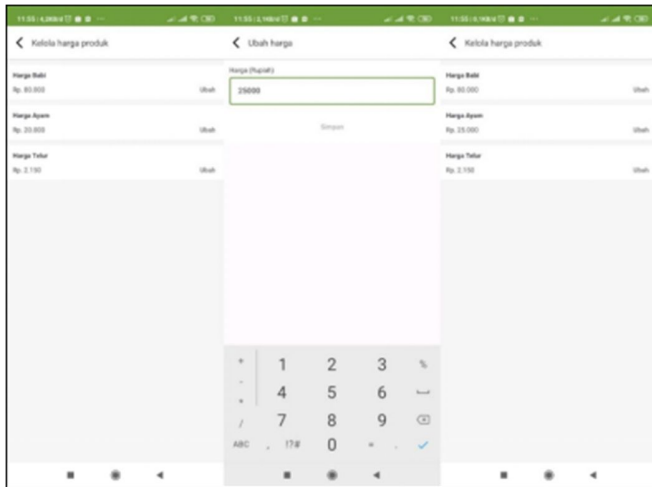
Gambar 8 Tampilan saat pengujian tampilan halaman pesanan dan detail pesanan



Gambar 9 Tampilan saat pengujian login aplikasi admin tampilan pada aplikasi admin ketika di lakukan pengujian untuk menampilkan daftar pesanan yang masuk dan mengelola pesanan yang masuk. Berdasarkan pengujian yang di lakukan, aplikasi berhasil untuk menampilkan daftar pesanan yang masuk bahkan berdasarkan kategori status pesanan. Kemudian aplikasi juga berhasil untuk menampilkan halaman detail pesanan sesuai dengan pesanan yang di pilih, dan berhasil untuk mem-proses pesanan seperti menerima pesanan, mengirim

lakukan pengujian login akun pada aplikasi admin. Berdasarkan pengujian yang di lakukan, proses login berhasil di lakukan dengan memasukkan data login yang benar. Kemudian pada gambar 10 merupakan tampilan ketika di lakukan pengujian untuk mengubah harga produk melalui aplikasi admin. Berdasarkan pengujian yang di lakukan, harga produk berhasil di ubah. Kemudian pada gambar 11 merupakan

pesanan, dan menolak pesanan yang masuk sehingga pesanan berhasil untuk di batalkan.



Gambar 10 Tampilan aplikasi admin ketika dilakukan uji coba perubahan harga produk

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini mengembangkan aplikasi e-commerce berbasis Android untuk perdagangan hewan ternak. Meskipun e-commerce telah berkembang di berbagai sektor, platform khusus untuk perdagangan hewan ternak masih terbatas. Aplikasi ini dirancang untuk memfasilitasi peternak dalam menjual produk ternak secara online, memperluas akses pasar, meningkatkan efisiensi operasional, dan menyediakan informasi komprehensif kepada konsumen. Dibuat menggunakan Kotlin, arsitektur Android, dan MySQL, aplikasi ini menawarkan kemudahan pemesanan, keandalan informasi. Diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomi bagi peternak dan memudahkan transaksi bagi konsumen. Penelitian ini juga terinspirasi dari aplikasi e-commerce berbasis Android yang telah ada. Saran untuk pengembangan selanjutnya termasuk peningkatan tampilan dan penambahan fitur yang memudahkan pengguna.

V. KUTIPAN

- [1] R. Irviani, Kasmir, E. Setyorini, dan M. Muslihudin, "Perancangan Aplikasi E-Commerce Berbasis Android Pada Kelompok Swadaya Masyarakat Desa Margakaya Pringsewu", *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, volume 4, 1 April 2018.
- [2] Jamilah dan Ibrahim, A. A., "Rancang Bangun Aplikasi E-Commerce Furniture Berbasis Android," *Jurnal Teknologi Informasi dan Telekomunikasi (JUIT)*, vol. 2, no. 2, pp. 62-72, 2023.
- [3] Tjakra, A. C., Sompie, S. R. U. A., and Ruindungan, D. G. S., "Pengembangan Sistem Aplikasi Pemesanan Jasa Pengasuh Berbasis Mobile," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 16, no. 4, Universitas Sam Ratulangi, 2021.
- [4] Sumera, G. C. E., Sompie, S. R. U. A., and Mamahit, D. J., "Aplikasi Pelaporan Pelanggaran dan Pelayanan Publik di Lingkungan Universitas Sam Ratulangi Berbasis Mobile," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 15, no. 2, 2020.
- [5] Andi Wicaksono, Arie S.M Lumenta, dan Brave A. Sugiarto, "Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Furniture pada Galeri Ukir Mebel Berbasis Web," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 11, no. 1, 2017.
- [6] R. R. Mathindas, S. R. Sentinuwo, dan S. R. U. A. Sompie, "Implementasi Fitur Prediksi Harga dengan menggunakan Metode Single Exponential

Smoothing pada Aplikasi Katalog Penjualan Berbasis Android," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 16, no. 3, 2021.

- [7] R. Lendo, A. Jacobus, H.A. Mapaly, "Rancang Bangun Aplikasi Perpustakaan Digital Berbasis Mobile Menggunakan Framework Flutter," *J. Teknik Informatika*, vol. 18, no. 1, 2023, P-ISSN: 2301-8364, E-ISSN: 2685-6131.
- [8] J. W. Janis, D. J. Mamahit, B. A. Sugiarto, A. M. Rumagit, "Rancang Bangun Aplikasi Online Sistem Pemesanan Jasa Tukang Bangunan Berbasis Lokasi," *J. Teknik Informatika*, vol. 15, no. 1, 2020.
- [9] C. S. Tangalele, Y. D. Y. Rindengan, A. M. Sambul, "Rancang Bangun Aplikasi Pariwisata di Kabupaten Parigi Moutong Berbasis Android," *J. Teknik Informatika*, vol. 14, no. 2, pp. 2019.
- [10] A. S. Wijaya, R. P. Nugraha, "Sistem Informasi Manajemen Restoran Berbasis Web dan Mobile," *J. Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 14, no. 2, 2021.
- [11] M. K. Pratama, S. P. Utomo, "Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Mobile," *J. Sistem Informasi*, vol. 13, no. 3, 2022.
- [12] L. W. Indrawati, H. P. Santoso, "Pengembangan Aplikasi Monitoring Kesehatan Berbasis Mobile Menggunakan Metode Agile," *J. Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 11, no. 4, 2023.
- [13] V. Masinambow, M. E. I. Najoan, and A. S. M. Lumenta, "Pengendali Saklar Listrik Melalui Ponsel Pintar Android," *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, vol. 3, no. 1, 2014.
- [14] Android Developers, "Develop Android apps with Kotlin," <https://developer.android.com/kotlin>, 2023.
- [15] M. Banks, "Mastering MySQL 8.0: Build, administer, and secure scalable MySQL 8.0 applications on systems (GIS)," Packt Publishing, 2016.
- [16] I. Sommerville, "Software Engineering," 10th ed., Pearson Education Limited, Boston, 2016.



Brilly C. Keles Lahir di Tomohon pada tanggal 10 Mei 2000. Merupakan anak kedua dari dua bersaudara, dengan saudara kandung Hizkia Richard Keles (Kakak) dari orang tua bernama Jani Lody Keles (Ayah) dan Serly Maria Pangemanan (Ibu). Berdomisili di Kota Tomohon, Provinsi Sulawesi Utara.

Penulis memulai pendidikan pertama di SD Katolik Santa Clara Tomohon pada tahun 2005-2011, kemudian melanjutkan pendidikan di SMP Katolik Stella Maris Tomohon pada tahun 2011-2014 setelah itu melanjutkan pendidikan di SMA Kristen 1 Tomohon 2014-2017. Pada tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan Strata Satu (S1) di salah satu perguruan tinggi di Sulawesi Utara, yaitu Universitas Sam Ratulangi Manado dengan mengambil Program Studi Teknik Informatika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik.