

Pengembangan Aplikasi Jual Beli Sampah Daur Ulang Menggunakan *Framework Multiplatform*

Ardi Ragil Saputra¹, Yessi Mulyani², Mardiana³, Wahyu Eko Sulistiono⁴

Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung, Bandar Lampung
Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

¹ardi.rs@gmail.com

²yessi.mulyani@eng.unila.ac.id

Intisari — Pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh sampah semakin mengkhawatirkan apabila tidak ada usaha dalam mengatasinya. Kurangnya perilaku dalam mengelola sampah yang dapat daur ulang dalam masyarakat menjadi salah satu faktor terbesar dalam pencemaran sampah di Indonesia. Banyak tempat pengelolaan sampah daur ulang yang ada di Indonesia tetapi masih kurang meratanya lokasi pengelolaan sampah dan adanya perbedaan harga pada setiap lokasi sehingga masyarakat kurang tertarik dalam mengelola sampah daur ulang. Pada penelitian ini dibangunlah sebuah sistem jual beli sampah daur ulang yang berbasis android sebagai perangkat jual beli dan aplikasi web admin untuk mengelola data kegiatan jual beli user. Fokus penelitian ini adalah membangun sistem jual beli sampah daur ulang dengan mengintegrasikan framework multiplatform yaitu dari sisi web admin menggunakan framework laravel dan dari sisi aplikasi android dengan menggunakan framework flutter. Kemudian dalam menganalisis *review* masyarakat sebagai *user* menggunakan system usability scale (SUS) dari aplikasi android yang dibangun. Hasil dalam penelitian ini adalah aplikasi jual beli sampah daur ulang berbasis android dan aplikasi web admin pengelola data aplikasi android. Dalam analisis menggunakan SUS aplikasi yang dibuat memperoleh nilai 70 atau dapat diterima dan dengan catatan aplikasi yang dibangun sudah baik, tetapi masih perlu ditingkatkan untuk transaksi menggunakan dompet elektronik (*e-wallet*).

Kata kunci — Android, Multiplatform, Jual Beli, Sampah Daur Ulang, Web

Abstract — Environmental pollution caused by waste is increasingly worrying if there is no effort to overcome it. The lack of behavior in managing recyclable waste in society is one of the biggest factors in waste pollution in Indonesia. There are many recycling waste management facilities in Indonesia, but the location of waste management facilities is unevenly distributed, and there are price differences at each location, making the community less interested in managing recyclable waste. In this study, a buying and selling system for recyclable waste was developed based on Android devices as a buying and selling tools and a web application for managing user buying and selling data. The focus of this research is to build a buying and selling system for recyclable waste by integrating a multi-platform framework, namely using the Laravel framework for the web admin side and using the Flutter framework for the android application side. Then, to analyze the review of the users for the android application, this study used the System Usability Scale (SUS). The result of this study is an Android-based buying and selling application for recyclable waste and a web admin application for managing the data of the Android application. From the SUS analysis, the application obtained a score of 70, which is acceptable, with the note that the application built is already good, but still needs to be improved for transactions using an electronic wallet (*e-wallet*).

Keywords — Android, Flutter, Buy and Sell, Recycle Bin, Web.

I. PENDAHULUAN

Permasalahan sampah semakin mengkhawatirkan apabila tidak ada usaha dalam mengatasinya. Menurut Penelitian yang dilakukan oleh R. Jambeck pada tahun 2015 menegaskan dari total 192 Negara yang dikaji sebanyak lima negara di Kawasan Asia bertanggung jawab atas lebih dari setengah sampah plastik di lautan. Mirisnya, dari kelima negara tersebut, Indonesia menempati peringkat kedua setelah Tiongkok. Disusul

dengan Vietnam, Filipina, dan Thailand. Total sampah plastik Indonesia yang berakhir ke laut diketahui mencapai 187,2 juta ton (Kementrian Keuangan Republik Indonesia, 2019). Perilaku buruk dalam kehidupan, tidak melakukan pengelolaan sampah dari sejak kemunculan menjadi tantangan untuk dapat membantu menyelesaikannya dengan menggunakan teknologi.

Penggunaan teknologi telepon genggam pintar (*smartphone*) dapat dijadikan media yang tepat karena banyak masyarakat yang

menggunakannya. Saat ini *smartphone* banyak menggunakan sistem operasi android dan ios sehingga diperlukan adanya sistem yang dikembangkan pada sistem android dan ios untuk menjangkau semua kalangan masyarakat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Bank Sampah

Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 13 Tahun 2012 tentang pedoman pelaksanaan *Reduce, Reuse, dan Recycle* melalui Bank Sampah, mendefinisikan bank sampah adalah tempat pemilahan dan pengumpulan sampah yang dapat didaur ulang dan/atau diguna ulang memiliki nilai ekonomi. Bank Sampah merupakan pengelolaan sampah daur ulang yang berbasis komunitas. Bank sampah terdiri dari tiga komponen yang mendukung sistem pengelolaan sampah yaitu penabung, petugas bank sampah dan pengepul. Penabung adalah seluruh warga baik secara individual maupun kelompok yang menjadi anggota bank sampah yang dibuktikan dengan adanya kepemilikan nomor rekening dan buku tabungan. Petugas bank sampah adalah orang yang melayani penabung sampah. Pengepul adalah perseorangan dan/atau Lembaga yang masuk dalam sistem pengelolaan sampah dengan tabungan sampah dan menilai secara ekonomi setiap sampah yang ditabung oleh warga baik individu maupun kelompok (Surwerda, 2012).

B. Framework Laravel

Website atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman yang menampilkan informasi data yang dapat berupa teks, gambar diam, gambar bergerak, video, suara, animasi dan gabungan dari semuanya baik bersifat statis maupun dinamis yang membentuk suatu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (Puspita and Aminah, 2018).

Laravel adalah sebuah *framework* aplikasi website dengan sintaks yang ekspresif dan elegan yang memudahkan pengembang untuk bebas berkreasi tanpa harus memusingkan hal-hal kecil. Laravel

diciptakan oleh Taylor Otwell pada tahun 2010 ketika sudah cukup frustrasi dengan *framework* Codeigniter, karena pengembangan untuk teknologi yang modern sangat pelan sehingga teknologi yang digunakan jauh ketinggalan (Stauffer, 2016).

Sebagian besar aplikasi *web* modern mengekspos *Application Programing Interface* (API) yang dapat digunakan untuk *client* untuk berinteraksi dengan aplikasi. Pada tahun 2000, Roy Fielding mengusulkan *Representational State Transfer* (REST) sebagai pendekatan arsitektur untuk merancang layanan web. REST adalah gaya arsitektur untuk membangun sistem terdistribusi berdasarkan hipermedia. REST tidak bergantung pada protokol yang mendasari dan tidak harus terikat dengan HTTP. Tetapi, penerapan REST API yang paling umum menggunakan HTTP sebagai protokol aplikasi, dan panduan ini berfokus pada perancangan REST API untuk HTTP (Microsoft, 2022).

C. Android Software Development

Android merupakan sistem operasi perangkat mobile yang berbasis linux sebagai kernelnya mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android merupakan menyediakan *open source* bagi para pengembang perangkat lunak. Awalnya Android Inc. didirikan oleh Andy Rubin, Rich Milner, Nick Scars dan Chris White pada tahun 2003, dan Google Inc. membeli Android Inc. pada Agustus 2005 yang merupakan pendatang baru dalam membuat perangkat lunak untuk *mobile phone*. Dalam pengembangan Android, dibentuklah *Open Headset Alliance* pada tahun 2007 yang merupakan gabungan dari 34 perusahaan piranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi termasuk Google, HTC, Motorola, Qualcomm dan T-Mobile (Murphy, 2009).

Flutter SDK adalah alat pengembangan perangkat lunak menggunakan Bahasa pemrograman Dart yang memungkinkan kita membuat aplikasi yang berjalan di iOS, Android, Web, dan desktop. Flutter dibuat oleh Google dan masih di tingkatkan yang dikelola oleh tim pengembang Google dan kontribusi dari seluruh dunia. Penggunaan flutter telah digunakan oleh ribuan dari

pengembang untuk memproduksi aplikasi. Penulisan pada satu basis code dan dapat dikompilasi untuk Aplikasi *Web*, *Android*, *IOS*, *Desktop* dan *Wearable* (Payne, 2019). Penggunaan Flutter ini dapat dijadikan solusi untuk pengembangan aplikasi *multiplatform* yang dapat diakses untuk semua perangkat.

D. Software Development Methodology

Software Development Methodology adalah proses atau rangkaian proses yang digunakan dalam mengembangkan perangkat lunak. Umumnya proses-proses ini ditentukan seperti proses desain, proses pengembangan, yang dirancang untuk menggambarkan bagaimana siklus hidup dari sebuah perangkat lunak. *Software Development Methodology* juga merupakan sebuah komunikasi yang terkodefikasi yang digunakan untuk menetapkan sebuah norma di antara sekelompok orang yang mengatakan beginilah cara berkerja dan beginilah cara untuk menyampaikan informasi (Alliance Software, 2022).

Kanban merupakan metode yang menunjukkan bagaimana pekerjaan kita berkerja. *Kanban* adalah metode secara bertahap meningkatkan apa pun yang dilakukan, baik perangkat lunak pengembangan, IT / Operasi, *Kanban* muncul menggunakan "kartu visual," atau "papan nama," untuk menunjukkan alur kerja yang membatasi *Work In Progress* (WIP). Metode *kanban* adalah metode untuk mendefinisikan, mengelola dan meningkatkan layanan yang memberikan pekerjaan pengetahuan, seperti layanan profesional, upaya kreatif dan desain fisik dari perangkat lunak (Anderson and PhD, 2016).

E. System Usability Scale

System Usability Scale atau yang biasa disingkat dengan *SUS* merupakan salah satu alat pengujian *usability* berupa kuesioner yang digunakan untuk mengukur *usability* sistem komputer berdasarkan sudut pandang subyektif pengguna. *System Usability Scale* (*SUS*) dikembangkan oleh John Brooke sejak 1986. Dalam menghitung skor pada *System Usability Scale* (*SUS*) mempunyai aturan tersendiri yaitu pada pertanyaan bernomor ganjil skor yang dijawab pada kuesioner dikurangi 1 dan untuk pertanyaan genap, skor

yang dijawab pada kuesioner dikurangi 5. Setelah itu, keseluruhan skor dijumlahkan lalu dikalikan 2,5. *Range* nilai kuesioner adalah dari 0 hingga 100. Skor rata-rata *System Usability Scale* (*SUS*) adalah 68, apabila skor *SUS* yang didapatkan di atas 68 berarti responden yang telah diuji puas terhadap aplikasi/produk yang telah di buat (Kaban, Brata and Brata, 2020).

III. METODOLOGI

A. Alat dan Bahan

Berikut alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini :

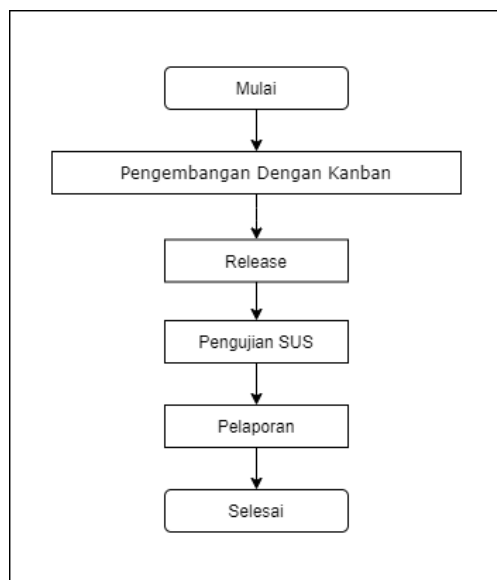
Tabel 1. Alat dan Bahan

No	Jenis Perangkat	Perangkat	Spesifikasi	Kegunaan
1	Perangkat Keras	Laptop	AMD Athlon 300U, RAM 12GB, Windows 10 Pro	Perangkat utama yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi
		Smartphone Android	Snapdragon 860, RAM 6GB, Android 11 & Mediatek Helio G70, RAM 3GB, Android 9	Pengujian aplikasi android
2	Perangkat Lunak	Visual Code	Versi 1.70	Alat pengkodean program
		Android Virtual Device	SDK 31 Android 12	Perangkat virtual android untuk pengujian
		Postman	Versi 9.26.2	Alat pengujian API
		Xampp	PHP 7.3, Apache web Server, MariaDB, PhpMyAdmin	Alat Pengembangan web yang sudah termasuk pengelolaan database, web server dan bahasa pemrograman PHP
		Chrome Browser	Versi 90	Pengujian aplikasi web
		Laravel	Versi 8	Framework PHP yang digunakan untuk mempermudah dalam pengembangan

No	Jenis Perangkat	Perangkat	Spesifikasi	Kegunaan
				gan aplikasi web
		Android Studi	Android Studio Chipmunk 2021.2.1 Patch 1	Program tambahan untuk mengembangkan aplikasi android dengan flutter dan untuk membuat perangkat virtual android
		Flutter SDK	Flutter 1.22.6, Dart SDK 2.10.5	Pustaka yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi flutter dan bahasa pemrograman dart
		Jira Software	Versi Website Atlassian	Aplikasi Proyek Manajemen

B. Alur Penelitian

Tahapan metode yang digunakan berdasarkan penelitian ini yaitu Pengembangan dengan Kanban, Rilis Aplikasi, Pengujian SUS, dan Pelaporan.

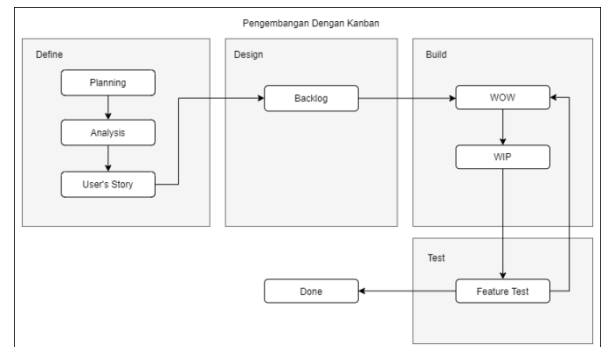


Gbr 1. Alur penelitian

C. Alur Pengembangan

Pada pengembangan aplikasi ini, menggunakan metode kanban, metode kanban dipilih karena memudahkan dalam pengembangan aplikasi dengan menentukan

fitur apa yang dikembangkan dengan mendefinisikan tugas apa yang akan dikerjakan untuk membangun fitur tersebut, serta membuat keputusan yang baik untuk mendefinisikan fitur baru / perubahan yang terjadi seiring berjalannya pengembangan aplikasi.



Gbr 2. Pengembangan Dengan Kanban

D. Define

Define merupakan tahap penentuan yang terdiri dari planning, analysis, dan *user's story*. Planning merupakan tahapan awal meliputi studi kelayakan terhadap pengembangan sistem yang dikerjakan. Penelitian ini mengangkat mengenai masalah jual beli sampah daur ulang dalam mengatasi masalah sampah plastik yang masih kurangnya mendapat perhatian masyarakat dengan banyaknya penggunaan *smartphone* yang digunakan masyarakat dapat dijadikan solusi untuk menjadikan *smartphone* sebagai media informatif dan berguna untuk dapat digunakan untuk transaksi jual beli sampah. Dari perencanaannya terdapat 3 poin utama untuk membangun aplikasi jual beli sampah daur ulang antara lain : pertama, terdapatnya pengguna yang dapat menjadi ataupun pembeli dalam melakukan transaksi jual beli, dan admin untuk mengelola informasi yang dapat ditampilkan pada aplikasi. Kedua, dibutuhkan sebuah program web yang dapat dikelola oleh admin untuk mengatur informasi dan data aplikasi. Ketiga, dibutuhkan sebuah aplikasi android yang dapat digunakan untuk melakukan transaksi jual beli sampah dan sebagai media informasi mengenai sampah, dengan transaksi menggunakan mata uang digital dapat dijadikan solusi ketika harga barang jual beli sampah tidak bulat.

Tahap selanjutnya merupakan tahap analysis dari kebutuhan sistem serta fitur apa saja yang akan dibangun berikut fitur yang akan dibangun;

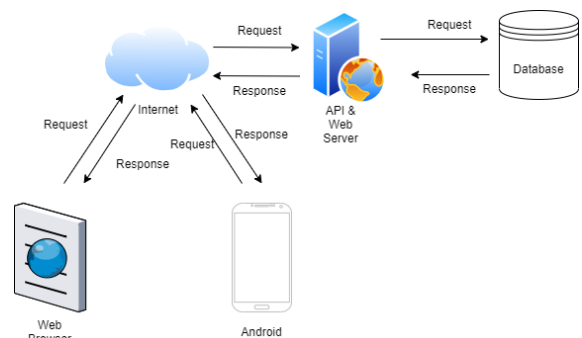
Tabel 2. Fitur Aplikasi Android Jual Beli Sampah

No	Fitur	Kebutuhan Fitur
1	Transaksi Jual Beli	Formulir Transaksi Jual Beli Saldo Data Pengguna Data Barang Jual Beli
2	Lapak Jual Beli	Data Lapak
3	Daftar Barang Daur Ulang	Daftar Barang Foto barang
4	Pencarian Lapak	Formulir Pencarian Lapak Daftar Lapak
5	Pengisian Saldo	Daftar Rekening Transfer Formulir Pengisian Saldo
6	Penukaran Saldo	Formulir Penukaran Saldo Saldo
7	Transfer Saldo	Formulir Transfer Saldo
8	Informasi	Daftar Informasi
9	Qr Code untuk mempermudah pengenalan identitas Pengguna	Data Pengguna
10	Riwayat Transaksi	Daftar Riwayat Transaksi Jual Beli Daftar Riwayat Pengisian Saldo Daftar Riwayat Penukaran Saldo Daftar Transfer Saldo
11	Pengelola Data Pengguna	Data Pengguna Halaman Edit Data Pengguna Halaman Ubah Kata Sandi Pengguna Halaman Unggahan Foto Pengguna Halaman Pembuatan Lapak Halaman Edit Data Lapak Halaman Unggah Foto Lapak
12	Register Pengguna	Formulir Pendaftaran Pengguna
13	Login Pengguna	Formulir Login Pengguna
14	Lupa Kata Sandi	Formulir Reset Kata Sandi

Tabel 3. Fitur Aplikasi Android Jual Beli Sampah

No	Fitur	Kebutuhan
1	Mengelola dan Pencarian Pengguna	Data Pengguna Formulir Pembuatan Pengguna Formulir Edit Data Pengguna Formulir Pencarian Pengguna
2	Dashboard	Jumlah Data Pengguna Jumlah Data Transaksi Jual Beli Jumlah Data Transfer Saldo Jumlah Data Permintaan Saldo Jumlah Data Penukaran Saldo Jumlah Data Lapak Jumlah Data Informasi Jumlah Data Barang Jumlah Data Rekening Pengguna
3	Transfer Saldo	Formulir Transfer Saldo
4	Pengelolaan Rekening	Data Rekening Formulir Pembuatan Rekening Formulir Edit Data Rekening Tombol Menghapus Rekening
5	Pengelolaan Informasi	Data informasi Formulir Pembuatan Informasi Formulir Edit Data Informasi Tombol Menghapus Informasi
6	Pengelolaan Barang	Data Lapak Formulir Pembuatan Barang Formulir Edit Data Barang Tombol Menghapus barang
7	Menghapus Lapak Pengguna	Data Lapak Pengguna Tombol Menghapus Lapak

Dari analysis yang telah dikerjakan dapat diketahui arsitektur sistem yang akan dibangun.



Gbr 3. Arsitektur sistem

Arsitektur sistem diatas diperoleh dari melihat dari terhubungnya kebutuhan data pada aplikasi web admin dan aplikasi *client* (RP – Jual Sampah Daur Ulang) yang dikelola oleh web service yang sama. Web browser digunakan oleh admin untuk mengakses web admin aplikasi. Android digunakan oleh penjual dan pembeli untuk transaksi jual beli.

Tahap ketiga yaitu *user's story* yang merupakan bagian penentuan user yang berinteraksi dengan sistem.

Tabel 4. *User's Story*

No	<i>User's Story</i>
1	Admin ingin mengatur data pengguna
2	Admin ingin autentikasi untuk masuk ke web
3	Admin ingin memberikan saldo ke pengguna lain
4	Admin ingin mengatur barang jual beli
5	Admin ingin mengatur informasi pada aplikasi
6	Admin ingin memberikan informasi rekening untuk pengisian saldo
7	Admin dapat mengatur lapak pengguna
8	Admin dapat melakukan transaksi pengisian saldo dengan pengguna
9	Admin dapat melakukan transaksi permintaan penukaran saldo dengan pengguna
10	Admin ingin mengetahui jumlah data pada aplikasi
11	Pengguna ingin melakukan pembuatan akun
12	Pengguna ingin melakukan login aplikasi
13	Pengguna ingin melihat fitur aplikasi dan informasi
14	Pengguna ingin melakukan transfer saldo
15	Pengguna ingin melakukan pengisian saldo
16	Pengguna ingin melakukan penukaran saldo
17	Pengguna ingin melihat data profil
18	Pengguna ingin mengatur profil
19	Pengguna ingin membuat lapak jual beli
20	Pengguna ingin mengatur informasi lapaknya
21	Pengguna ingin mengatur status lapak untuk pelapak yang sedang tidak bisa melakukan transaksi
22	Pengguna ingin mencari lapak jual beli
23	Pengguna ingin melakukan transaksi jual beli
24	Pengguna ingin melihat riwayat pengisian saldo
25	Pengguna ingin melihat riwayat penukaran saldo
26	Pengguna ingin melihat riwayat transaksi jual beli
27	Pengguna ingin melihat riwayat transfer saldo
28	Pengguna ingin fitur lupa kata sandi

E. Design

Tahap build merupakan tahap mengimplementasikan atau mengembangkan kebutuhan sistem dengan mendefinisikan

tugas berdasarkan *user's story* yang di usulkan.

Tabel 5. *Backlog*

No	<i>Task</i>	<i>Sub Task</i>
1	Admin ingin mengatur data pengguna	1. Perancangan ERD 2. Pembuatan database 3. Pembuatan halaman index pengguna 4. Pembuatan fitur tambah pengguna 5. Pembuatan fitur penyutungan data pengguna 6. Pembuatan halaman melihat data pengguna secara detail
2	Admin ingin autentikasi untuk masuk ke web	1. Pembuatan halaman Login Web 2. Pembuatan halaman Registrasi
3	Admin ingin memberikan saldo ke pengguna lain	1. Pembuatan fitur transfer saldo pengguna
4	Admin ingin mengatur barang jual beli	1. Pembuat halaman index barang 2. Pembuat halaman pembuatan barang 3. Pembuat halaman penyutungan barang 4. Pembuat fungsi menghapus barang
5	Admin ingin mengatur informasi pada aplikasi	1. Pembuatan halaman index informasi 2. Pembuatan halaman untuk pembuatan informasi 3. Pembuatan halaman penyutungan informasi 4. Pembuatan fitur penghapusan informasi 5. Pembuatan halaman informasi untuk pengguna
6	Admin ingin memberikan informasi rekening untuk pengisian saldo	1. Pembuatan halaman index rekening 2. Pembuatan halaman untuk pembuatan rekening 3. Pembuatan halaman penyutungan rekening 4. Pembuatan fitur hapus rekening
7	Admin dapat mengatur lapak pengguna	1. Pembuatan halaman index lapak 2. Pembuatan halaman lapak secara detail 3. Pembuatan fitur penghapusan lapak
8	Admin dapat melakukan transaksi pengisian saldo	1. Pembuatan halaman tunggu permintaan pengisian saldo 2. Pembuatan halaman

No	Task	Sub Task
	dengan pengguna	persetujuan permintaan pengisian saldo 3. Pembuatan fungsi untuk pembatalan permintaan pengisian saldo
9	Admin dapat melakukan transaksi permintaan penukaran saldo dengan pengguna	1. Pembuatan halaman tunggu permintaan penukaran saldo 2. Pembuatan halaman persetujuan permintaan penukaran saldo 3. Pembuatan halaman tunggu pengiriman saldo ke rekening pengguna 4. Pembuatan fungsi pembatalan penukaran saldo
10	Admin ingin mengetahui jumlah data pada aplikasi	1. Pembuatan halaman dashboard 2. Pembuatan halaman riwayat transaksi yang terjadi pada aplikasi
11	Pengguna ingin melakukan pembuatan akun	1. Pembuatan API untuk pembuatan akun 2. Pembuatan halaman pendaftaran akun baru
12	Pengguna ingin melakukan login aplikasi	1. Pembuatan API login aplikasi 2. Pembuatan halaman login aplikasi
13	Pengguna ingin melihat fitur aplikasi dan informasi	1. Pembuatan API untuk mengambil data pengguna 2. Pembuatan API untuk mengambil data informasi 3. Pembuatan halaman beranda
14	Pengguna ingin melakukan transfer saldo	1. Pembuatan API untuk melakukan transfer saldo 2. Pembuatan halaman transfer saldo
15	Pengguna ingin melakukan pengisian saldo	1. Pembuatan API untuk mengambil data rekening 2. Pembuatan API untuk melakukan pengisian saldo 3. Pembuatan halaman pengisian saldo
16	Pengguna ingin melakukan penukaran saldo	1. Pembuatan API untuk melakukan penukaran saldo 2. Pembuatan halaman penukaran saldo
17	Pengguna ingin melihat data	1. Pembuatan halaman profil pengguna

No	Task	Sub Task
	profil	
18	Pengguna ingin mengatur profil	1. Pembuatan API untuk mengubah data profil 2. Pembuatan API untuk mengubah kata sandi 3. Pembuatan API untuk mengunggah foto profil 4. Pembuatan halaman menu edit 5. Pembuatan halaman penyuntingan data profil 6. Pembuatan halaman penyuntingan kata sandi 7. Pembuatan halaman pengunggah foto profil
19	Pengguna ingin membuat lapak jual beli	1. Pembuatan API untuk membuat lapak jual beli 2. Pembuatann halaman untuk pembuatan lapak jual beli
20	Pengguna ingin mengatur informasi lapaknya	1. Pembuatan API untuk menyunting data lapak 2. Pembuatan API untuk mengunggah foto lapak 3. Pembuatan halaman penyuntingan lapak jual beli 4. Pembuatan halaman pengunggahan foto lapak
21	Pengguna ingin mengatur status lapak untuk pelapak yang sedang tidak bisa melakukan transaksi	1. Pembuatan API untuk mengatur status lapak 2. Pembuatan tampilan penganti status lapak
22	Pengguna ingin mencari lapak jual beli	1. Pembuatan API untuk pencarian lapak 2. Pembuatan API untuk daftar lapak 3. Pembuatan detail halaman lapak 4. Pembuatan halaman pencarian lapak 5. Mengatur informasi lapak tergantung pada status lapak
23	Pengguna ingin melakukan transaksi jual beli	1. Pembuatan API untuk melakukan transaksi jual beli 2. Pembuatan API untuk megambil data barang 3. Pembuatan Halaman QR code pengguna 4. Pembuatan fitur mengambil identitas penjual dengan qr code

No	Task	Sub Task
		5. Pembuatan halaman barang jual beli 6. Pembuatan halaman transaksi jual beli
24	Pengguna ingin melihat riwayat pengisian saldo	1. Pembuatan API untuk mengambil data riwayat pengisian saldo 2. Pembuatan halaman riwayat pengisian saldo 3. Pembuatan halaman riwayat pengisian saldo
25	Pengguna ingin melihat riwayat penukaran saldo	1. Pembuatan API untuk mengambil data riwayat penukaran saldo 2. Pembuatan halaman riwayat penukaran saldo 3. Pembuatan halaman detail penukaran saldo
26	Pengguna ingin melihat riwayat transaksi jual beli	1. Pembuatan API untuk mengambil data transaksi jual beli yang pernah dilakukan 2. Pembuatan halaman riwayat transaksi jual beli 3. Pembuatan halaman detail transaksi jual beli
27	Pengguna ingin melihat riwayat transfer saldo	1. Pembuatan API untuk mengambil data transfer saldo 2. Pembuatan halaman daftar transfer saldo 3. Pembuatan halaman detail transfer saldo
28	Pengguna ingin fitur lupa kata sandi	1. Pembuatan halaman email link pengiriman 2. Pembuatan halaman reset kata sandi 3. Pembuatan email link lupa kata sandi

F. Build

Dalam tahap *Build* menggunakan metode *Kanban*. Pada metode *Kanban*, terdapat 2 langkah untuk menyelesaikan pekerjaan yaitu *WOW (Work On Wait)* dan mengatasi *WIP (Work In Progress)*. Berikut penjelasan pengembangannya :

1) WOW (Work On wait)

a. Membuat Aplikasi Web Admin

Pembuatan aplikasi web admin ini diawali dengan memilih tugas pada backlog

dengan *user* admin dimulai dengan menganalisis data yang akan dibutuhkan pada fitur aplikasi dimulai dengan membuat *entity relationship diagram* dan kemudian pembuatan database, diawali dengan pembuatan folder aplikasi *framework* Laravel yang kemudian dibuatlah sebuah database dengan menggunakan fitur migrasi pada Laravel sebagai data yang akan dikelola pada aplikasi. Kemudian Langkah berikutnya membangun fitur aplikasi web admin dengan menulis kode program di MVC Laravel. Ketika satu fitur telah berhasil diselesaikan maka langsung diuji fungsionalitasnya dengan melihat antarmuka dan logika program untuk kesesuaian fitur tersebut.

b. Membuat Aplikasi Android Jual Beli Sampah

Pembuatan aplikasi android ini dimulai ketika aplikasi web admin telah berhasil diselesaikan. Menggunakan API Laravel, aplikasi android dimulai dengan membuat API atau *microservice* pada program web admin yang digunakan untuk mengakses data aplikasi, kemudian dibuatlah tampilan atau antarmuka pengguna android menggunakan *framework* flutter yang disetiap fitur akan langsung diuji dengan perangkat android ketika API dan tampilan sudah terintegrasi ditandai dengan sudah ada *response data* pada antarmuka android. Ketika fitur telah berhasil dibuat tetapi antarmuka masih ada yang kurang dalam segi desain atau data maka fitur itu dikerjakan kembali dengan menambah atau memperbaikinya.

2) Mengatasi WIP

Dalam metode *Kanban* mengatasi *WIP* merupakan tahapan yang sangat penting, dimana penelitian ini harus diselesaikan sesuai dengan antrian pekerjaan yang telah dibuat dengan memperhitungkan *lead time* (waktu yang digunakan untuk menyelesaikan mulai dari awal hingga selesai).

G. Testing

Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *black box* dengan menguji setiap fitur, hasil pengujian ini

dapat dijadikan bahan evaluasi apakah sistem sesuai dengan kebutuhan atau belum.

H. Release / Deployment

Tahap peluncuran merupakan tahap aplikasi yang telah dibuat dipublikasi untuk dapat digunakan atau diakses oleh masyarakat umum dengan beberapa tambahan data pada aplikasi. Pada aplikasi web admin dipublikasikan pada web hosting dan untuk program android akan di unggah di play store.

I. Pengujian System Usability Scale (SUS)

Pengujian *system usability scale (SUS)* akan dilakukan untuk mengukur tingkat *efektifitas, efisiensi dan kepuasan pengguna secara subjektif yang dirasakan banyak pengguna terhadap aplikasi yang telah dibuat*. Penilaian pada tahap pengujian pada aspek *kepuasan pengguna* akan menggunakan metode *System Usability Scale (SUS)* yang terdiri dari 10 pertanyaan dan diberikan pilihan jawaban dari skala 1 sampai 5 untuk dijawab berdasarkan seberapa banyak mereka setuju dengan setiap pertanyaan tersebut terhadap aplikasi RP – Jual beli sampah daur ulang yang telah diujikan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

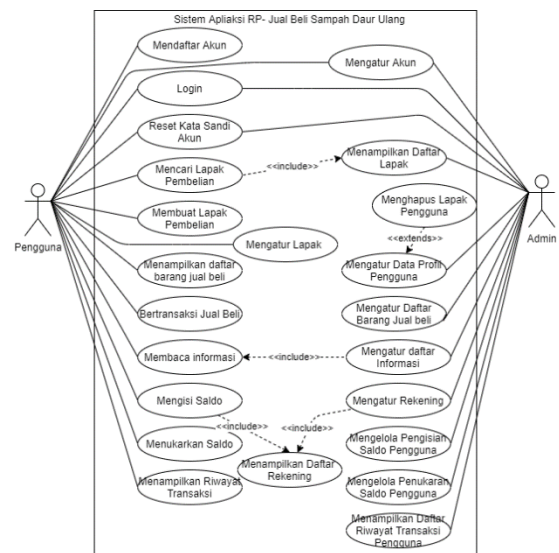
A. Pengembangan Sistem

1) Define

Dalam pembuatan aplikasi ini terdapat 2 pengguna yang terdapat pada sistem yaitu pengguna yang mau menjual-belikan sampah daur ulang dan admin untuk mengelola data pada aplikasi yang digunakan oleh pengguna. Sehingga diperoleh fitur-fitur yang akan dibangun untuk aplikasi tersebut dengan membuat *User' Story*.

2) Design

Penggambaran dari sistem yang dibangun akan melihat dari *user's story* yang ada dan membuat diagram untuk menjelaskan bagaimana sebuah fitur akan bekerja. Dibuatlah *use case diagram* untuk menggambarkan sistem yang berkaitan dengan pengguna.



Gbr 4. Use Case diagram

Kemudian dibuatlah *use case scenario*. Berikut salah satu *use case scenario* yang akan dibangun.

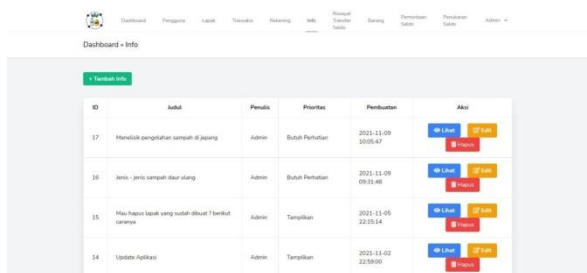
Tabel 6. Use Case Scenario Transaksi Jual Beli

Pengguna	Reaksi Sistem
Skenario Login	
Memilih tombol transaksi jual beli	
	Menampilkan halaman transaksi jual beli
Mengisi data pengguna melalui scan qr code penjual	
	Memproses data qr code dan menampilkan informasi penjual
Mengisi barang yang akan di beli	
Mengisi berat barang yang akan dibeli	
	Memproses harga barang dan berat dan menampilkan harga total
Menekan tombol proses jual beli	
	Memproses transaksi jual beli

Dari *use case scenario* ini di buatlah penjabaran tugas dari *user's story* untuk membuat sebuah backlog untuk dapat dikerjakan pada saat tahapan pengembangan aplikasi.

B. Pembuatan aplikasi web admin

Pembuatan web admin ini dimulai dari user's story untuk admin antara lain: pembuatan fitur pengelolaan data pengguna, informasi, data barang jual beli. Pembuatan menggunakan framework laravel dengan setiap tugas yang selesai akan langsung diberikan pengujian apakah fitur tersebut berhasil dan jika terdapat kekurangan informasi yang disajikan pada fitur tersebut maka akan langsung di proses kembali. Dan jika salah satu fitur yang dikerjakan telah selesai di uji tetapi terdapat tambahan data dari bertambahnya fitur yang berhasil diselesaikan maka fitur tersebut direview kembali dan diperbaiki sesuai dengan yang diinginkan. Berikut salah satu antarmuka dari fitur pengelola data informasi pada web admin.

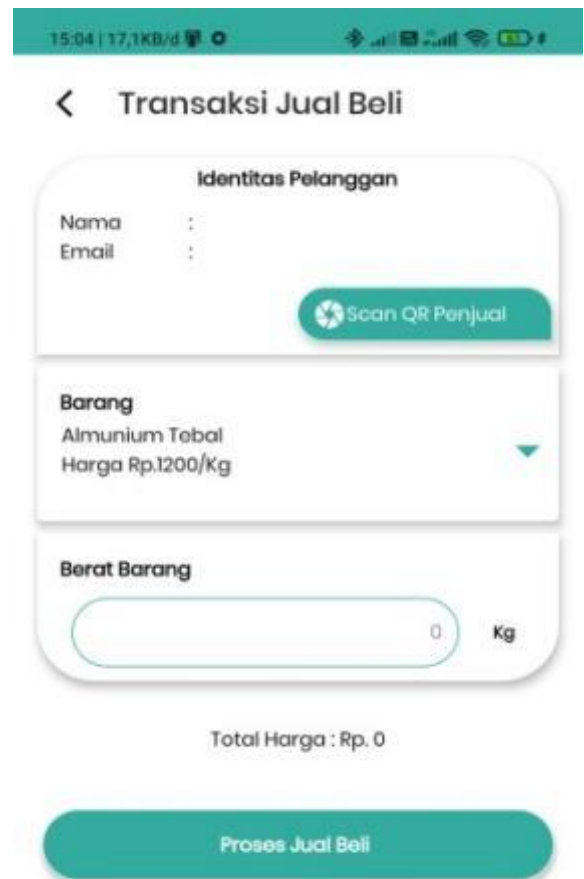


Gbr 5. Fitur Pengelolaan Data Informasi Aplikasi

C. Pembuatan aplikasi android

Pembuatan aplikasi android menggunakan framework flutter dalam membangun aplikasi yang cepat untuk multiplatform. Pembuatan android dimulai dengan membuat sebuah *web service* untuk terhubungnya data antara server dan aplikasi android. Aplikasi android dimulai dari dengan dibuatnya sebuah fitur untuk autentikasi pengguna dengan dibuatnya web service, antarmuka disertai logika aplikasi untuk saling terintegrasi antar bagian. Pengerjaan fitur dilanjutkan ketahap selanjutnya untuk fitur beranda, profil, transaksi jualbeli, transfer saldo, dan lainnya.

Berikut hasil dari salah satu fitur untuk transaksi jual beli pada aplikasi android yang dibangun :



Gbr 6. Fitur Transaksi Jual Beli

Berikut salah satu *source code* dari *endpoint* untuk membuat transaksi jual beli dari aplikasi untuk jual beli aplikasi yang dibangun :

```
<?php
namespace App\Http\Controllers\API;
use Exception;
use App\Models\User;
use App\Models\Transaksi;
use Illuminate\Http\Request;
use App\Helpers\ResponseFormatter;
use App\Http\Controllers\Controller;
use Illuminate\Support\Facades\Auth;
use Illuminate\Support\Facades\Validator;
use App\Models\TransferSaldo;
class TransaksiController extends Controller
{
    public function create(Request $request)
    {
        $validator = Validator::make($request->all(),[
            "harga_satuan" => "required",
            "total" => "required",
            "nama_barang" => "required|string",
            "penjual_id" => "required|exists:App\Models\User,id",
            "berat" => "required",
        ]);
        if ($validator->fails()) {
            return ResponseFormatter::error(
                ["error" => $validator->errors()],
                'Gagal Transaksi Jual Beli',
                500
            );
        }
        try {
            $pembeli = User::where('id', Auth::user()->id)-
>first();
            $penjual = User::where('id', $request->penjual_id)-
            first();
```

```

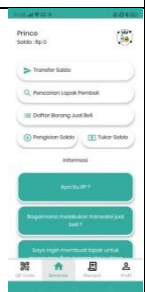
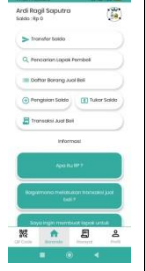
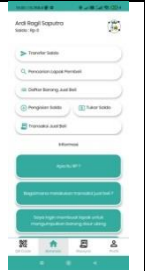
    if($pembeli->role == 'penjual' || $pembeli->role ==
'admin'){
        return ResponseFormatter::error([
            "message" => "Anda Tidak memiliki akses ini"
        ], "Akses Ditolak", 500);
    }
    if ($pembeli->saldo >= $request->total) {
        $pembeli->update([
            'saldo' => $pembeli->saldo - $request->total
        ]);
        $penjual->update([
            'saldo' => $penjual->saldo + $request->total
        ]);
        $transfer_saldo = TransferSaldo::create([
            'pengirim_id' => $pembeli->id,
            'penerima_id' => $penjual->id,
            'nominal' => $request->total,
            'keterangan' => "Transaksi Jual Beli ",
            'status' => 'sukses',
            'created_at' => now()
        ]);
        $transaksi = Transaksi::create([
            'penjual_id' => $penjual->id,
            'pembeli_id' => $pembeli->id,
            'nama_barang' => $request->nama_barang,
            'harga_satuan' => $request->harga_satuan,
            'transfer_saldo_id' => $transfer_saldo->id,
            'status' => "sukses",
            'berat' => $request->berat,
            'total' => $request->total,
            'created_at' => now()
        ]);
        $transaksi = [
            'id' => $transaksi['id'],
            'penjual' => $transaksi->penjual,
            'pembeli' => $transaksi->pembeli,
            'nama_barang' => $transaksi['nama_barang'],
            'harga_satuan' => $transaksi['harga_satuan'],
            'transfer_saldo_id' =>
            $transaksi['transfer_saldo_id'],
            'status' => $transaksi['status'],
            'berat' => $transaksi['berat'],
            'total' => $transaksi['total'],
            'created_at' => $transaksi['created_at'],
        ];
        return ResponseFormatter::success($transaksi,
        "Transaksi Jual Beli Berhasil");
    } else {
        return ResponseFormatter::error([
            "message" => "Saldo Anda Tidak Mencukupi"
        ], "Saldo Anda Tidak Mencukupi", 500);
    }
} catch (Exception $error) {
    return ResponseFormatter::error([
        'message' => 'Ada Sesuatu yang Salah',
        'error' => $error
    ], 'Server bermasalah', 500);
}
}

```

Gbr 7. Source Code API untuk membuat transaksi jual beli sampah


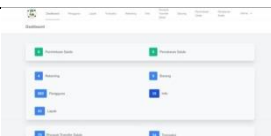



Tabel 7. Pengujian Aplikasi Android

No.	Nama	Spesifikasi	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Emulator PC Bluestack (OnePlus 5)	Android 7.1.1		Berhasil di pasang, dan fitur-fitur berjalan dengan semestinya
		4 GB RAM		
		Display 5.5 Inch, Full HD		
		Internal 64 GB		

No.	Nama	Spesifikasi	Hasil Pengujian	Keterangan
2.	Realme C2	AMD Athlon 300u, Dual-core 2.4 GHz, x86		Berhasil di pasang dan fitur-fitur berjalan dengan semestinya
		2 GB RAM		
		Display 6.2 Inch, HD+		
		Internal 32GB		
3.	Realme C3	MediaTek Helio P22, Octa Core 2,0 Ghz, PowerVR Rouge GE8320, ARM		Berhasil dipasang dan fitur-fitur berjalan dengan semestinya
		3GB RAM		
		Display 6.5 Inch, HD+		
		Internal 32GB		
4.	Poco X3 Pro	MediaTek Helio G70, Octa Core 2 Ghz, Mali G52, ARM		Berhasil dipasang dan fitur-fitur berjalan dengan lancar
		6 GB RAM		
		Display 6,6 Inch, Full HD+		
		Internal 128 GB		
		Qualcomm Snapdragon 860, Octa Core 2,96 Ghz, Adreno 640, ARM		

No.	Nama	Spesifikasi	Hasil Pengujian	Keterangan
5.	OPPO A12	Android 9		Berhasil dipasang dan fitur-fitur berjalan dengan lancar
		RAM 3		
		Display 6.2 Inch, HD+		
		Internal 32 GB		
		MediaTek Helio P35, Octa Core 2.35 Ghz, PowerVR GE8320, ARM		

Tabel 8. Pengujian Aplikasi Web Admin

No.	Nama	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Chrome 101.0.4951.67 (Official Build) (64-bit)		Berhasil dan fitur-fitur berjalan dengan semestinya
2.	Firefox 100.0.2 (64-bit)		Berhasil dan fitur-fitur berjalan dengan semestinya
3.	Edge 101.0.1210.53 (Official build) (64-bit)		Berhasil dipasang dan fitur-fitur berjalan dengan semestinya
4.	Opera 87.0.4390.36 (64-bit)		Berhasil dipasang dan fitur-fitur berjalan dengan lancar
5.	Tor 10.0.6 (64-bit)		Berhasil dipasang dan fitur-fitur berjalan dengan lancar

D. Release

Tahap release di implementasikan pada web server untuk web admin yang dibangun yang didalamnya juga terdapat web service,

untuk web server digunakan sebuah hosting web dengan memiliki domain www.recycleplastic.xyz dan web service dengan alamat www.recycleplastic.xyz/api. Untuk program android yang direlease pada play store android dengan nama APK “RP – Jual beli sampah daur ulang” dengan ukuran kurang lebih 10 MB dengan batas android versi 4.4.

E. Pengujian SUS

Pengujian SUS di laksanakan pada balai desa dalam rangka memperkenalkan aplikasi android jual beli sampah ini dengan peserta ibu rumah tangga dengan kuisioner sebagai berikut :

Tabel 9. Kuisioner SUS

No.	Pertanyaan	Skala
1	Saya berpikir akan menggunakan aplikasi rp jual beli sampah daur ulang ini lagi.	1 s/d 5
2	Saya merasa aplikasi rp jual beli sampah daur ulang ini rumit untuk digunakan.	1 s/d 5
3	Saya merasa aplikasi rp jual beli sampah daur ulang ini mudah digunakan.	1 s/d 5
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan aplikasi rp jual beli sampah daur ulang ini.	1 s/d 5
5	Saya merasa fitur-fitur aplikasi rp jual beli sampah daur ulang ini berjalan dengan semestinya.	1 s/d 5
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada aplikasi rp jual beli sampah daur ulang ini).	1 s/d 5
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan aplikasi rp jual beli sampah daur ulang ini dengan cepat.	1 s/d 5
8	Saya merasa aplikasi rp jual beli sampah daur ulang ini membingungkan.	1 s/d 5
9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan aplikasi rp jual beli sampah daur ulang ini.	1 s/d 5
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan aplikasi rp jual beli sampah daur ulang ini.	1 s/d 5

Dari kuisioner tersebut memperoleh hasil sebagai berikut antara lain :

Tabel 10. Hasil perhitungan skor SUS

N o	Res ponde n	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Tot al
1	R1	5	2	4	4	5	1	5	2	4	5	73
2	R2	5	2	4	4	5	1	5	2	5	4	75
3	R3	5	2	4	5	3	1	5	2	3	1	73
4	R4	5	2	4	5	5	1	3	1	2	5	68
5	R5	5	2	3	4	5	1	3	3	4	5	63
6	R6	5	2	2	5	5	2	5	4	4	5	58
7	R7	5	2	3	5	5	1	4	1	4	5	68
8	R8	3	2	4	2	3	1	2	1	2	1	68
9	R9	5	1	5	3	5	1	5	1	4	4	85
10	R10	5	2	4	2	5	3	4	1	3	5	70
11	R11	5	2	4	3	5	2	5	3	5	5	73
12	R12	5	2	4	5	5	2	5	1	4	5	70
13	R13	5	2	5	5	5	3	5	2	4	5	68
14	R14	5	4	3	2	4	3	5	3	4	5	60
15	R15	5	1	4	4	5	1	5	1	4	5	78
16	R16	5	3	4	2	5	2	4	1	4	5	73
Jumlah rata-rata skor SUS												70

Pengembalian data terhadap reponden dengan menggunakan metode SUS dengan jumlah responden sebanyak 16 orang pada pengujian sistem jual beli sampah daur ulang mendapatkan skor SUS sebesar 70.

Pada bagian akhir kouisioner yang diberikan ke pengguna yang melakukan penilaian atau review dengan cara memberikan sebuah komentar atau saran dengan kesimpulan aplikasi yang dibuat sudah baik, tetapi masih perlu diperbaiki lagi untuk pengguna yang kurang paham teknologi dan masih perlu dipelajari dalam mengoperasikan aplikasi.

F. User Story

Dari berjalanya tugas yang dikerjakan dalam pengembangan aplikasi terdapat 28 tugas (user's story) yang memiliki 90 sub tugas. Berikut salah satu penjelasan dari user's story dari fitur transaksi jual beli yang ditunjukkan pada gambar 8.

User's story pengguna ingin melakukan transaksi jual beli yang memiliki sub tugas 6 dengan membutuhkan waktu 4 hari dimulai dengan pembuatan api untuk transaksi jual beli dan data barang kemudian dilanjutkan untuk membuat halaman qr code pengguna, fitur pembacaan id qr pengguna, daftar barang jual beli dan halaman transaksi jual beli.



Gbr 8. User's story transaksi jual beli

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini menghasilkan kesimpulan dalam pembuatan aplikasi jual beli sampah daur ulang ini dapat dibangun dengan *framework multiplatform* dengan membuat sebuah web service yang menghubungkan program web admin pengelolaan data yang dibangun dengan Laravel dan program android yang dibangun dengan *framework flutter*. Dengan hasil pengujian SUS dengan nilai 70 dengan catatan aplikasi yang dibangun sudah baik, tetapi masih perlu ditingkatkan untuk proses transaksinya yang masih belum menggunakan dompet elektronik atau *e-wallet*.

REFERENSI

- [1] Alliance Software (2022) *An Introduction To Software Development Methodologies*. Available at: <https://www.alliancesoftware.com.au/introduction-software-development-methodologies/> (Accessed: 15 August 2022).
- [2] Anderson, D. J. and PhD, A. C. (2016) *Essential Kanban Condensed*. Lean Kanban University Press.
- [3] Kaban, E., Brata, K. C. and Brata, A. H. (2020) 'Evaluasi Usability Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS) Dan Discovery Prototyping Pada Aplikasi PLN Mobile (Studi Kasus Pt. PLN)', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*; Vol 4 No 10 (2020), 4(10), pp. 3281–3290. Available at: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/7941>.
- [4] Karuniastuti, N. (2013) 'Bahaya Plastik terhadap Kesehatan dan Lingkungan', *Swara Patra: Majalah Pusdiklat Migas*, 3(1), pp. 6–14. Available at:

- <http://ejurnal.ppsdmmigas.esdm.go.id/sp/index.php/swarapatra/article/view/43/65>.
- [5] Kementrian Keuangan Republik Indonesia (2019) ‘Bumi Dalam Kantong Plastik’, *Media Keuangan*, XIV(144), pp. 1–30.
 - [6] Microsoft (2022) *Application architecture fundamentals*, *Microsoft Docs*. Available at: <https://docs.microsoft.com/enus/azure/architecture/best-practices>.
 - [7] Mukarromah, O. (2016) ‘Peran Teknologi Pendidikan Islam Pada Era Global’, *AN-NIDHOM (Jurnal Manaj. Pendidik. Islam.*, 1(2, pp. 91–105).
 - [8] Murphy, M. L. (2009) *Beginning android*, *Beginning Android*. doi: 10.1007/978-1-4302-2420-4.
 - [9] Payne, R. (2019) *Beginning App Development with Flutter*, *Beginning App Development with Flutter*. Apress. doi: 10.1007/978-1-4842-5181-2_1.
 - [10] Puspita, D. and Aminah, S. (2018) ‘Sistem Informasi Manajemen Kewirausahaan Pedesaan Berbasis Web Multimedia’, *JUSIM (Jurnal Sist. Inf. Musirawas)*, 03(02, pp. 80–87).
 - [11] Stauffer, M. (2016) *Laravel: Up and Running: A Framework for Building Modern PHP Apps*. O’Reilly Media.
 - [12] Surwerda, B. (2012) *Bank Sampah (Kajian Teori dan Penerapan)*. Yogyakarta: Pustaka Rihana.