

PENGEMBANGAN APLIKASI JUAL BELI SAMPAH PIASTIK BERBASIS
ANDROID DAN WEB MENGGUNAKAN KANBAN

(Skripsi)



Oleh :

Ardi Ragil Saputra

NPM. 1615061007

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS LAMPUNG

2023

ABSTRAK

Pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh sampah plastik 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 plastik 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 dengan nama “RP – Jual beli sampah daur ulang” sebagai perangkat jual beli dan aplikasi web admin untuk mengelola data aplikasi dengan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak Kanban. Fokus penelitian ini adalah membangun sistem jual beli sampah daur ulang dengan mengintegrasikan web admin dan aplikasi android dengan menggunakan metode Kanban dengan menganalisis *review* masyarakat 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 dengan 26 responden masyarakat Lampung memperoleh nilai 76 atau dapat diterima dan dengan catatan aplikasi yang dibangun sudah baik, tetapi masih perlu ditingkatkan untuk pengguna yang kurang mengerti teknologi.

Kata kunci : Flutter, Laravel, MultiPlatform Application, Pengujian SUS,
MariaDB

ABSTRACT

Environmental pollution caused by plastic waste is increasingly worrying if there is no effort to overcome it. Lack of behavior in managing recyclable waste in society is one of the biggest factors in plastic waste pollution in Indonesia. There are many recycling waste management sites in Indonesia, but the locations for waste management are still uneven and there are differences in prices at each location so that people are less interested in managing recycled waste. In this research, an Android-based recycling waste buying and selling system was built with the name “RP – Jual beli sampah daur ulang” as a buying and selling tool and a web admin application to manage application data using the Kanban software development method. The focus of this research is to build a system for buying and selling recycled waste by integrating the web admin and android applications using the Kanban method by analyzing community reviews using the system usability scale (SUS) of the android application being built. The results in this study are the Android-based recycling waste buying and selling application and the Android application data management admin web application. In the analysis using SUS, the application made with 26 respondents from the people of Lampung obtained a score of 76 or acceptable and with a note that the application that was built was good, but still needs to be improved for users who do not understand technology.

Keywords: Flutter, Laravel, MultiPlatform Application, SUS Testing, MariaDB

PENGEMBANGAN APLIKASI JUAL BELI SAMPAH PIASTIK BERBASIS
ANDROID DAN WEB MENGGUNAKAN KANBAN

Oleh

Ardi Ragil Saputra

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK

Pada

Program Studi Teknik Informatika
Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Lampung



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN APLIKASI JUAL BELI
SAMPAH PLASTIK BERBASIS ANDROID
DAN WEB MENGGUNAKAN KANBAN**

Nama Mahasiswa : **Ardi Ragil Saputra**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1615061007

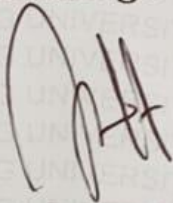
Jurusan : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

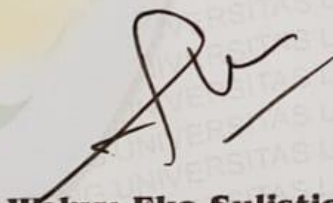
1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Yessi Mulyani, S.T., M.T.
NIP 19731226 200012 2 001

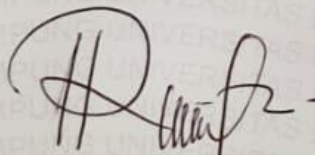
Pembimbing II



Wahyu Eko Sulistiono, S.T., M.Sc.
NIP 19810528 201212 1 001

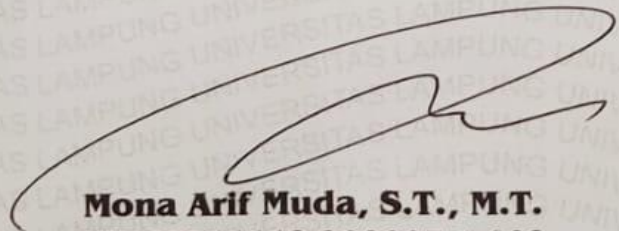
2. Mengetahui

Ketua Jurusan
Teknik Elektro



Herlinawati, S.T., M.T.
NIP 19710314 199903 2 001

Ketua Program Studi
Teknik Informatika

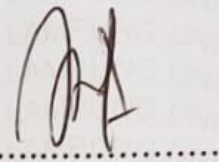


Mona Arif Muda, S.T., M.T.
NIP 19711112 200003 1 002

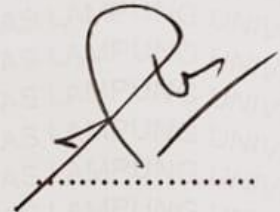
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

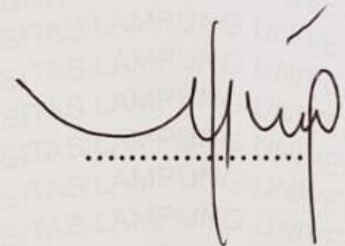
Ketua : **Yessi Mulyani, S.T., M.T.**



Sekretaris : **Wahyu Eko Sulistiono, S.T., M.Sc.**

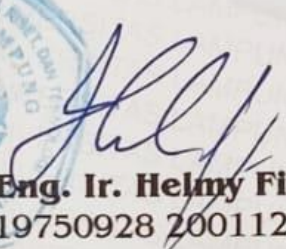


Penguji : **Dr. Eng. Mardiana, S.T., M.T.**



2. Dekan Fakultas Teknik




Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. ↓
NIP 19750928 200112 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **10 Februari 2023**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang saya yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Jual Beli Sampah Plastik Berbasis Android dan Web Menggunakan Kanban” dibuat oleh saya sendiri. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan hukum atau akademik yang berlaku.

Bandar Lampung,

Yang membuat pernyataan,



Ardi Ragil Saputra

NPM. 1615061007

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Trimurjo pada tanggal 30 Juni 1998 sebagai anak ketiga dari Bapak Sukirno dan Ibu Suratmi. Penulis telah memulai Pendidikan pada tahun 2003 - 2004 di TK Dharma Wanita Pujodadi. Lalu masuk jenjang Pendidikan dasar selama 6 tahun dimulai pada tahun 2004 - 2010 di SDN 1 Pujodadi selama sekolah di SD. Kemudian pada tahun 2010 - 2013 mengikuti Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Trimurjo. Selanjutnya pada tahun 2013 - 2016 telah mengikuti Pendidikan Menengah Atas di SMAN 1 Trimurjo. Selama bersekolah di SMA, penulis aktif sebagai anggota dalam kegiatan Olimpiade *Computer*, dan *English Club* divisi *Scrabble*. Penulis pernah mengikuti beberapa perlombaan seperti Olimpiade Komputer Tingkat Kabupaten sebagai Peserta dan beberapa kali perlombaan *Scrabble* di Unila sebagai peserta, dan kompetisi Bahasa Jepang Tingkat Kabupaten sebagai peserta. Penulis kemudian melanjutkan Pendidikan tinggi di Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung pada tahun 2016.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi anggota UKM Japanila Universitas Lampung. Penulis pernah melakukan Kerja Praktik di PT Kazee, sebagai Peserta Magang dengan karya “Portal Konfigurasi API Untuk Integrasi Sistem *Monitoring Microservice* Pada Pt.Kazee Digital Indonesia”. Penulis pernah melakukan kegiatan KKN Universitas Lampung di Desa Sidodadi, Kecamatan Semaka, Kabupaten Tanggamus pada tahun 2019.

*Kupersembahkan karya ini untuk Ayah, Ibu,
Kakak – kakakku, Keluarga dan teman-teman,
Almamater, Bangsa dan Agama*

SANWACANA

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Jual Beli Sampah Plastik Berbasis Android dan Web Menggunakan Kanban” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Lampung. Selama penelitian skripsi, penulis banyak mendapatkan pengetahuan dan pengalaman baru yang belum diperoleh di bangku perkuliahan sebelumnya. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang senantiasa memberikan kelancaran, kemudahan, dan rezeki kepada penulis, serta Rasulullah SAW yang telah menjadi suri tauladan dalam berperilaku.
2. Ibu dan Ayah selaku orang tua, keluarga, serta mentor penulis yang selalu memberikan dukungan material, moral, dan spiritual.
3. Bapak Dr. Eng. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
4. Ibu Herlinawati, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung.
5. Bapak Mona Arif Muda, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung.
6. Ibu Yessi Mulyani, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Wahyu Eko Sulistiono, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing pendamping

yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi ini.

7. Ibu Dr. Eng. Mardiana, S.T., M.T., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi ini.
8. Bapak M. Komarudin, S.T.,M.T. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan saran yang sangat membangun keada penulis.
9. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu dan dukungannya sejak awal perkuliahan hingga selesai.
10. Mbak Rika, dan seluruh staff administrasi Jurusan Teknik Elektro yang telah membantu dalam proses administrasi.
11. Kakak-kakakku Mbak Heri, Mbak Eli, Mas Arul, Bang Dedy, Mas Juddin yang memberikan banyak dukungan, dan nasehat.
12. Kawan-kawanku Dita, Joni, Fitri yang telah membantu dan memberikan semangat penulis.
13. Keluarga PSTI 2016 atas kebersamaannya selama masa perkuliahan.
14. Semua pihak yang telah membantu serta memberikan dukungan selama perkuliahan hingga selesainya laporan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih dapat disempurnakan kembali. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Penulis berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan dari seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Bandar Lampung, 1 Maret 2023

Penulis,

Ardi Ragil Saputra

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL.....	xxxii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sampah.....	5
2.1.1 Pengelolaan Sampah	5
2.1.2 Bank Sampah	5
2.2 <i>Android Software Development</i>	6
2.2.1 Flutter SDK.....	6
2.3.2 Dart	7
2.4 <i>Website Software Development</i>	8

2.4.1	PHP	8
2.4.2	Laravel	8
2.5	<i>Database</i>	9
2.5.1	MariaDB	9
2.6	<i>Web Service</i>	10
2.6.1	REST API	10
2.7	<i>Unified Modeling Language</i>	11
2.7.1	<i>Use Case</i>	12
2.7.2	<i>Entity Relationship Diagram (ERD)</i>	12
2.8	<i>Testing</i>	13
2.8.1	<i>Black Box Testing</i>	14
2.9	<i>User Experience</i>	14
2.9.1	<i>Usability</i>	14
2.9.2	<i>System Usability Scale (SUS)</i>	15
2.10	<i>Software Development Methodology</i>	16
2.10.1	<i>Kanban</i>	17
2.11	Penelitian Terkait.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2	Alat dan Bahan	20
3.3	Tahap Penelitian	22

3.3.1	Pengembangan Dengan Kanban	22
3.3.1.1	<i>Define</i>	23
3.3.1.2	<i>Design</i>	28
3.3.1.3	<i>Build</i>	28
3.3.1.4	<i>Testing / Pengujian</i>	29
3.3.2	<i>Release / Peluncuran</i>	29
3.3.3	Pengujian SUS	29
3.3.4	Pelaporan	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Hasil	31
4.1.1	Pengembangan dengan kanban	31
4.1.1.1	<i>Define</i>	31
4.1.1.2	Pemodelan / <i>Design</i>	54
4.1.1.3	<i>Build</i>	63
4.1.1.4	<i>Feature Test</i>	328
4.1.2	<i>Release</i>	335
4.1.3	Pengujian SUS	336
4.1.3.1	Penentuan Task	336
4.1.3.2	Hasil Efektifitas Penggunaan Aplikasi	337
4.1.3.3	Hasil Efisiensi Penggunaan Aplikasi	338
4.1.3.4	Evaluasi Hasil Kuesioner	340

4.2 Pembahasan.....	353
BAB V	371
KESIMPULAN DAN SARAN.....	371
5.1 Kesimpulan.....	371
5.2 Saran.....	372
DAFTAR PUSTAKA	373
LAMPIRAN.....	376

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Arsitektur Flutter.....	7
Gambar 2. 2 <i>Entity Relationship Diagram Crow's Foot</i>	13
Gambar 2. 3 Model SDLC <i>Waterfall</i>	17
Gambar 2. 4 Kaban Board	18
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	22
Gambar 3. 2 Alur Pengembangan Dengan Kanban	23
Gambar 3. 3 <i>User's Story</i>	25
Gambar 3. 3 <i>Use Case Diagram</i>	27
Gambar 4. 1 <i>User's Story</i>	32
Gambar 4. 2 Arsitektur Sistem.....	54
Gambar 4. 3 Epic Web Admin.....	55
Gambar 4. 4 Epic Android App	56
Gambar 4. 5 <i>Entity Relationship Diagram</i>	64
Gambar 4. 6 <i>Workplace Framework Laravel</i>	65
Gambar 4. 7 <i>Source Code Migration UserMigration.php</i>	66
Gambar 4. 8 <i>Source Code Migration PasswordResetMigration.php</i>	66
Gambar 4. 9 <i>Source Code Migration PersonalAccessTokenMigration.php</i>	66
Gambar 4. 10 <i>Source Code Migration BarangMigration.php</i>	67
Gambar 4. 11 <i>Source Code Migration TransaksiMigration.php</i>	67
Gambar 4. 12 <i>Source Code Migration TransferSaldoMigration.php</i>	67
Gambar 4. 13 <i>Source Code Migration InfoMigration.php</i>	68

Gambar 4. 14 <i>Source Code Migration</i> PermintaanSaldoMigration.php.....	68
Gambar 4. 15 <i>Source Code Migration</i> SessionMigration.php.....	68
Gambar 4. 16 <i>Source Code Migration</i> PenukaranSaldoMigration.php.....	69
Gambar 4. 17 <i>Source Code Migration</i> FotoMigration.php.....	69
Gambar 4. 18 <i>Source Code Migration</i> LapakMigratio.php.....	69
Gambar 4. 19 <i>Source Code Migration</i> RekeningMigration.php.....	70
Gambar 4. 20 <i>Source Code Configuration Framework Laravel</i> .env.....	71
Gambar 4. 21 <i>Source Code Routing</i> web.php.....	72
Gambar 4. 22 <i>Source Code Controller</i> UserController.php	73
Gambar 4. 23 <i>Source Code Model</i> User.php	74
Gambar 4. 24 <i>Source Code View</i> Daftar Pengguna	76
Gambar 4. 25 <i>Source Code</i> Antarmuka Pencarian Pengguna.....	77
Gambar 4. 26 <i>Activity diagram</i> admin melihat data pengguna.....	77
Gambar 4. 27 <i>Activity diagram</i> admin mencari data pengguna.....	77
Gambar 4. 28 <i>Activity diagram</i> admin mengatur data pengguna.....	78
Gambar 4. 29 Antarmuka Daftar Pengguna dan Pencarian Pengguna	78
Gambar 4. 30 <i>Source Code</i> Antarmuka Tambah Pengguna	80
Gambar 4. 31 Antarmuka Tambah Pengguna.....	81
Gambar 4. 32 <i>Source Code</i> Antarmuka Detail Pengguna.....	82
Gambar 4. 33 Antarmuka Pengguna.....	83
Gambar 4. 34 <i>Source Code</i> Antarmuka Edit Pengguna.....	85
Gambar 4. 35 Antarmuka Edit Pengguna	85
Gambar 4. 36 <i>Activity diagram</i> login web admin	86
Gambar 4. 37 <i>Source Code</i> Antarmuka Login Web	87

Gambar 4. 38 Antarmuka Login Web.....	87
Gambar 4. 39 <i>Source Code Middleware</i> IsAdmin.php.....	88
Gambar 4. 40 <i>Source Code Kernel</i> .php	88
Gambar 4. 41 <i>Activity diagram</i> admin mentransfer saldo ke pengguna lain	89
Gambar 4. 42 <i>Source Code Controller</i> TransferSaldoController.php	90
Gambar 4. 43 <i>Source Code Model</i> TransferSaldo.php	90
Gambar 4. 44 <i>Source Code</i> Antarmuka Transfer Saldo	91
Gambar 4. 45 Antarmuka Transfer Saldo	92
Gambar 4. 46 <i>Activity diagram</i> admin membuat data barang.....	92
Gambar 4. 47 <i>Activity diagram</i> admin mengedit data barang.....	93
Gambar 4. 48 <i>Activity diagram</i> admin menghapus data barang	93
Gambar 4. 49 <i>Source Code Controller</i> BarangController.php	95
Gambar 4. 50 <i>Source Code Model</i> Barang.php	95
Gambar 4. 51 <i>Source Code</i> Antarmuka Daftar Barang	96
Gambar 4. 52 Antarmuka Daftar Barang	96
Gambar 4. 53 <i>Source Code</i> Antarmuka Tambah Barang	98
Gambar 4. 54 Antarmuka Tambah Barang	98
Gambar 4. 55 <i>Source Code</i> Antarmuka Lihat Barang	99
Gambar 4. 56 Antarmuka Web Lihat Barang	99
Gambar 4. 57 <i>Source Code</i> Antarmuka Edit Barang	101
Gambar 4. 58 Antarmuka Web Edit Barang	101
Gambar 4. 59 <i>Activity diagram</i> membuat informasi baru.....	102
Gambar 4. 60 <i>Activity diagram</i> mengedit data informasi	103
Gambar 4. 61 <i>Activity diagram</i> menghapus data informasi.....	103

Gambar 4. 62 <i>Source Code Controller</i> InfoController.php	105
Gambar 4. 63 <i>Source Code Model</i> Info.php	105
Gambar 4. 64 <i>Source Code</i> Antarmuka Web Daftar Info	106
Gambar 4. 65 Antarmuka Web Daftar Info	107
Gambar 4. 66 <i>Source Code</i> Antarmuka Web Tambah Info	108
Gambar 4. 67 Antarmuka Menambah Info	109
Gambar 4. 68 <i>Source Code</i> Antarmuka Web Detail Info	110
Gambar 4. 69 Antarmuka Web Detail Info	110
Gambar 4. 70 <i>Source Code</i> Antarmuka Edit Data	112
Gambar 4. 71 Antarmuka Web Edit Info	112
Gambar 4. 72 <i>Activity diagram</i> admin membuat data rekening	113
Gambar 4. 73 <i>Activity diagram</i> admin mengedit data rekening	114
Gambar 4. 74 <i>Activity diagram</i> admin menghapus data rekening	114
Gambar 4. 75 <i>Source Code Controller</i> RekeningController.php	115
Gambar 4. 76 <i>Source Code Model</i> Rekening.php	115
Gambar 4. 77 <i>Source Code</i> Antarmuka Web Daftar Rekening	116
Gambar 4. 78 Antarmuka Web Daftar Rekening	117
Gambar 4. 79 <i>Source Code</i> Antarmuka Web Tambah Rekening	118
Gambar 4. 80 Antarmuka Web Tambah Rekening	119
Gambar 4. 81 <i>Source Code</i> Antarmuka Edit Rekening	120
Gambar 4. 82 Antarmuka Edit Rekening	121
Gambar 4. 83 <i>Activity diagram</i> admin melihat data lapak pengguna	121
Gambar 4. 84 <i>Activity diagram</i> admin menghapus lapak pengguna	122
Gambar 4. 85 <i>Source Code Controller</i> LapakController.php	122

Gambar 4. 86 <i>Source Code Model</i> Lapak.php	123
Gambar 4. 87 <i>Source Code</i> Antarmuka Web Daftar Lapak	123
Gambar 4. 88 Antarmuka Daftar Lapak.....	124
Gambar 4. 89 <i>Source Code</i> Antarmuka Detail Lapak	126
Gambar 4. 90 Antarmuka Detail Lapak	127
Gambar 4. 91 <i>Activity diagram</i> admin mengelola permintaan saldo pengguna .	128
Gambar 4. 92 <i>Source Code Controller</i> PengisianSaldoController.php	129
Gambar 4. 93 <i>Source Code Model</i> PengisianSaldo.php	129
Gambar 4. 94 <i>Source Code</i> Antarmuka Daftar Pengisian Saldo	130
Gambar 4. 95 Antarmuka Daftar Pengisian Saldo.....	131
Gambar 4. 96 <i>Source Code</i> Antarmuka Persetujuan Pengisian Saldo.....	133
Gambar 4. 97 Antarmuka Persetujuan Pengisian Saldo	133
Gambar 4. 98 <i>Activity diagram</i> admin mengelola penukaran saldo pengguna...	134
Gambar 4. 99 <i>Source Code Controller</i> PenukaranSaldoController.php.....	135
Gambar 4. 100 <i>Source Code Model</i> PenukaranSaldo.php.....	135
Gambar 4. 101 <i>Source Code</i> Antarmuka Daftar Penukaran Saldo	136
Gambar 4. 102 Antarmuka Penukaran Saldo.....	137
Gambar 4. 103 <i>Source Code</i> Antarmuka Persetujuan Penukaran Saldo.....	139
Gambar 4. 104 Halaman Konfirmasi Penukaran Saldo	140
Gambar 4. 105 <i>Activity diagram</i> admin mengetahui data aplikasi.....	140
Gambar 4. 106 <i>Activity diagram</i> admin mengetahui data transaksi	141
Gambar 4. 107 <i>Source Code Controller</i> DashboardController.php	141
Gambar 4. 108 <i>Source Code</i> Antarmuka Dashboard.....	143
Gambar 4. 109 Antarmuka Dashboard	144

Gambar 4. 110 <i>Source Code Controller</i> TransaksiController.php	144
Gambar 4. 111 <i>Source Code</i> Antarmuka Daftar Transaksi	145
Gambar 4. 112 Antarmuka Daftar Transaksi	145
Gambar 4. 113 <i>Source Code</i> Antarmuka Detail Transaksi	147
Gambar 4. 114 Antarmuka Detail Transaksi	147
Gambar 4. 115 <i>Source Code</i> Antarmuka Daftar Transfer Saldo	148
Gambar 4. 116 Antarmuka Daftar Transfer Saldo	148
Gambar 4. 117 <i>Source Code</i> Antarmuka Detail Transfer Saldo	150
Gambar 4. 118 Antarmuka Detail Transfer Saldo	150
Gambar 4. 119 Antarmuka Daftar Riwayat Pengisian Saldo	150
Gambar 4. 120 Antarmuka Detail Riwayat Pengisian Saldo	151
Gambar 4. 121 Antarmuka Daftar Riwayat Penukaran Saldo	151
Gambar 4. 122 Antarmuka Detail Riwayat Penukaran Saldo	152
Gambar 4. 123 <i>Activity diagram</i> pengguna membuat akun	153
Gambar 4. 124 <i>Source Code</i> Routing API	154
Gambar 4. 125 <i>Source Code</i> API UserController.php	157
Gambar 4. 126 <i>Response</i> Data API Pendaftaran	158
Gambar 4. 127 <i>Source Code Helper</i> ResponseFormater.php	158
Gambar 4. 128 Struktur <i>Workplace</i> Flutter	159
Gambar 4. 129 <i>Source Code Workplace Dart Configuration</i> pubspec.yaml	160
Gambar 4. 130 <i>Source Code</i> Main.dart	160
Gambar 4. 131 <i>Source Code Page</i> SplashPage.dart	162
Gambar 4. 132 Antarmuka Android Splash Screen	163
Gambar 4. 133 <i>Source Code Model</i> User.dart	164

Gambar 4. 134 <i>Source Code Model</i> ApiReturnValue.dart	164
Gambar 4. 135 <i>Source Code Service</i> UserService.dart.....	168
Gambar 4. 136 <i>Source Code State</i> UserState.dart	168
Gambar 4. 137 <i>Source Code Cubit</i> UserCubit.dart.....	169
Gambar 4. 138 <i>Source Code View</i> Pendaftaran Akun	175
Gambar 4. 139 Antarmuka Pendaftaran Akun.....	175
Gambar 4. 140 <i>Activity diagram</i> pengguna login aplikasi.....	176
Gambar 4. 141 <i>Response Data</i> API Login Pengguna	177
Gambar 4. 142 <i>Source Code View</i> LoginPage.dart.....	181
Gambar 4. 143 Antarmuka Login Pengguna	182
Gambar 4. 144 <i>Activity diagram</i> melihat informasi aplikasi	182
Gambar 4. 145 <i>Response Data</i> Mengambil Profil Pengguna.....	183
Gambar 4. 146 <i>Source Code API</i> InfoController.dart	183
Gambar 4. 147 <i>Response Data</i> Daftar Info	184
Gambar 4. 148 <i>Source Code Model</i> Info.dart	184
Gambar 4. 149 <i>Source Code Service</i> InfoService.dart.....	185
Gambar 4. 150 <i>Source Code State</i> InfoState.dart	185
Gambar 4. 151 <i>Source Code Cubit</i> InfoCubit.dart	185
Gambar 4. 152 <i>Source Code View</i> Dashboard.dart.....	190
Gambar 4. 153 Antarmuka Dashboard	190
Gambar 4. 154 <i>Activity diagram</i> pengguna mengirim saldo ke pengguna lain..	191
Gambar 4. 155 <i>Source Code API</i> TransferSaldo.php	192
Gambar 4. 156 <i>Response Data</i> Transfer Saldo	193
Gambar 4. 157 <i>Source Code Model</i> TransferSaldo.dart	193

Gambar 4. 158 <i>Source Code Service</i> TransferService.dart.....	194
Gambar 4. 159 <i>Source Code State</i> TransferSaldo.dart	195
Gambar 4. 160 <i>Source Code Cubit</i> TransferSaldo.dart	195
Gambar 4. 161 <i>Source Code View</i> TransferSaldo.dart	199
Gambar 4. 162 Antarmuka Transfer Saldo	199
Gambar 4. 163 <i>Activity diagram</i> pengguna melakukan permintaan pengisian saldo	200
Gambar 4. 164 <i>Source Code API</i> Rekening Controller.php	201
Gambar 4. 165 Response Data Daftar Rekening	201
Gambar 4. 166 <i>Source Code API</i> PengisianSaldo.php	202
Gambar 4. 167 <i>Response</i> Data Pengisian Saldo	203
Gambar 4. 168 <i>Source Code Model</i> PengisianSaldo.dart	204
Gambar 4. 169 <i>Source Code Service</i> PengisianSaldoService.dart.....	204
Gambar 4. 170 <i>Source Code State</i> PengisianSaldoState.dart	205
Gambar 4. 171 <i>Source Code Cubit</i> PengisianSaldoCubit.dart	205
Gambar 4. 172 <i>Source Code Model</i> Rekening.dart	206
Gambar 4. 173 <i>Source Code Service</i> RekeningService.dart.....	206
Gambar 4. 174 <i>Source Code State</i> RekeningState.dart.....	206
Gambar 4. 175 <i>Source Code Cubit</i> RekeningCubit.dart.....	207
Gambar 4. 176 <i>Source Code View</i> PengisianSaldoPage.dart	212
Gambar 4. 177 Antarmuka Pengguna Pengisian Saldo	212
Gambar 4. 178 <i>Activity diagram</i> pengguna menukarkan saldo	213
Gambar 4. 179 <i>Source Code Controller</i> API PenukaranSaldo.php.....	215
Gambar 4. 180 <i>Response</i> Data Penukaran Saldo	215

Gambar 4. 181 <i>Source Code Model</i> Penukaran Saldo.dart.....	216
Gambar 4. 182 <i>Source Code Service</i> PenukaranSaldoService.dart	217
Gambar 4. 183 <i>Source Code State</i> PenukaranSaldoState.dart	217
Gambar 4. 184 <i>Source Code Cubit</i> PenukaranSaldoCubit.dart	217
Gambar 4. 185 <i>Source Code View</i> PenukaranSaldoPage.dart	223
Gambar 4. 186 Antarmuka Pengguna Penukaran Saldo	223
Gambar 4. 187 <i>Activity diagram</i> pengguna melihat data profil.....	224
Gambar 4. 188 <i>Source Code View</i> PersonalPage.dart	228
Gambar 4. 189 Antarmuka Profil Pengguna.....	228
Gambar 4. 190 <i>Activity diagram</i> pengguna mengatur data akun.....	229
Gambar 4. 191 <i>Activity diagram</i> pengguna mengatur kata sandi	230
Gambar 4. 192 <i>Activity diagram</i> pengguna mengganti foto profil	231
Gambar 4. 193 <i>Response</i> Data Edit Data Profil.....	232
Gambar 4. 194 <i>Response</i> Data Edit Kata Sandi.....	232
Gambar 4. 195 <i>Response</i> Data Unggah Foto Profil	232
Gambar 4. 196 <i>Source Code View</i> PersonalListEditPage.dart.....	235
Gambar 4. 197 Antarmuka Pengguna Daftar Edit Menu.....	235
Gambar 4. 198 <i>Source Code View</i> PersonalEditProfilPage.dart.....	238
Gambar 4. 199 Antarmuka Pengguna Edit Profil	239
Gambar 4. 200 <i>Source Code View</i> PersonalEditPasswordPage.dart	242
Gambar 4. 201 Antarmuka Pengguna Edit Kata Sandi.....	243
Gambar 4. 202 <i>Source Code View</i> PersonalEditFotoProfilPage.dart	246
Gambar 4. 203 Antarmuka Pengguna Edit Foto Profil	246
Gambar 4. 204 <i>Activity diagram</i> pengguna membuat lapak jual beli	247

Gambar 4. 205 <i>Source Code Controller</i> API LapakController.php	251
Gambar 4. 206 <i>Response</i> Data Pembuatan Lapak Jual Beli Pengguna	251
Gambar 4. 207 <i>Response</i> Data Lapak Pengguna	251
Gambar 4. 208 <i>Source Code Model</i> Lapak.dart.....	253
Gambar 4. 209 <i>Source Code Service</i> UserLapakService.dart	255
Gambar 4. 210 <i>Source Code State</i> UserLapakState.dart	255
Gambar 4. 211 <i>Source Code Cubit</i> UserLapakCubit.dart.....	255
Gambar 4. 212 <i>Source Code View</i> PersonalEditLapakCreate.dart	260
Gambar 4. 213 Antarmuka Pengguna Pembuatan Lapak	260
Gambar 4. 214 <i>Activity diagram</i> pengguna edit data lapak.....	261
Gambar 4. 215 <i>Activity diagram</i> pengguna mengunggah foto lapak jual beli....	262
Gambar 4. 216 <i>Response</i> Data Update Data Lapak	263
Gambar 4. 217 <i>Response</i> Data Unggah Foto Lapak	263
Gambar 4. 218 <i>Source Code View</i> ProfilEditLapakPage.dart	268
Gambar 4. 219 Antarmuka Pengguna Edit Lapak	268
Gambar 4. 220 <i>Source Code View</i> ProfilEditFotoLapakPage.dart	271
Gambar 4. 221 Antarmuka Pengguna Edit Foto Lapak	271
Gambar 4. 222 <i>Activitas diagram</i> pengguna mengubah status lapak	272
Gambar 4. 223 <i>Response</i> Data Ganti Status Lapak	273
Gambar 4. 224 <i>Activity diagram</i> pengguna mencari lapak jual beli.....	273
Gambar 4. 225 <i>Response</i> Data Pencarian Lapak dan Daftar Lapak	274
Gambar 4. 226 <i>Source Code Service</i> LapakService.dart	275
Gambar 4. 227 <i>Source Code State</i> LapakState.dart.....	275
Gambar 4. 228 <i>Source Code Cubit</i> LapakCubit.dart	275

Gambar 4. 229 <i>Source Code View</i> PencarianLapakPage.dart	277
Gambar 4. 230 Antarmuka Pengguna Pencarian Lapak	277
Gambar 4. 231 <i>Source Code View</i> LapakPage.deart	281
Gambar 4. 232 Antarmuka Pengguna Detail Lapak	281
Gambar 4. 233 <i>Activity diagram</i> pengguna melakukan transaksi jual beli.....	282
Gambar 4. 234 <i>Source Code Controller</i> API TransaksiController.php.....	284
Gambar 4. 235 <i>Response</i> Data Transaksi	284
Gambar 4. 236 <i>Source Code Controller</i> API BarangController.dart.....	285
Gambar 4. 237 <i>Response</i> Data Daftar Barang	285
Gambar 4. 238 <i>Source Code View</i> QRCodePage.dart	286
Gambar 4. 239 Antarmuka Pengguna QR ID	287
Gambar 4. 240 <i>Source Code Model</i> Barang.dart	288
Gambar 4. 241 <i>Source Code Service</i> BarangServices.dart	288
Gambar 4. 242 <i>Source Code State</i> BarangState.dart	288
Gambar 4. 243 <i>Source Code Cubit</i> BarangCubit.dart.....	289
Gambar 4. 244 <i>Source Code View</i> BarangPage.dart.....	290
Gambar 4. 245 Antarmuka Pengguna Daftar Barang	290
Gambar 4. 246 <i>Source Code View</i> BarangDetailPage.dart.....	291
Gambar 4. 247 Antarmuka Pengguna Detail Barang.....	292
Gambar 4. 248 <i>Source Code Model</i> Transaksi.dart	293
Gambar 4. 249 <i>Source Code Service</i> TransaksiServices.dart	294
Gambar 4. 250 <i>Source Code State</i> TransaksiState.dart	294
Gambar 4. 251 <i>Source Code Cubit</i> TransaksiCubit.dart.....	294
Gambar 4. 252 <i>Source Code View</i> TransaksiPage.dart.....	301

Gambar 4. 253 Antarmuka Pengguna Transaksi Jual Beli	301
Gambar 4. 254 <i>Activity diagram</i> pengguna melihat data transaksi	302
Gambar 4. 255 <i>Response</i> Data Daftar Riwayat Pengisian Saldo Pengguna	303
Gambar 4. 256 <i>Source Code View</i> RiwayatPage.dart.....	305
Gambar 4. 257 <i>Source Code Card</i> CardPengisianSaldo.dart	306
Gambar 4. 258 Antarmuka Pengguna Riwayat Daftar Pengisian Saldo Pengguna	306
Gambar 4. 259 <i>Source Code View</i> PengisianSaldoDetailPage.dart.....	308
Gambar 4. 260 Antarmuka Pengguna Detail Riwayat Pengisian Saldo	309
Gambar 4. 261 <i>Response</i> Data Daftar Riwayat Penukaran Saldo Pengguna.....	309
Gambar 4. 262 <i>Source Code Card</i> CardPenukaranSaldo.dart.....	310
Gambar 4. 263 Antarmuka Pengguna Riwayat Daftar Penukaran Saldo	311
Gambar 4. 264 <i>Source Code View</i> PenukaranSaldoDetailPage.dart	312
Gambar 4. 265 Antarmuka Pengguna Detail Riwayat Penukaran Saldo.....	313
Gambar 4. 266 <i>Response</i> Data Daftar Riwayat Transaksi Pengguna	314
Gambar 4. 267 <i>Source Code Card</i> CardTransaksi.dart	315
Gambar 4. 268 Antarmuka Pengguna Riwayat Daftar Transaksi Pengguna	315
Gambar 4. 269 <i>Source Code View</i> TransaksiDetailPage.dart.....	317
Gambar 4. 270 Antarmuka Pengguna Detail Transaksi Jual Beli	318
Gambar 4. 271 <i>Response</i> Data Daftar Transfer Saldo Pengguna	319
Gambar 4. 272 <i>Source Code Card</i> CardTransfer.dart	320
Gambar 4. 273 Antarmuka Pengguna Daftar Riwayat Transfer Saldo.....	320
Gambar 4. 274 <i>Source Code View</i> TransferDetailPage.dart.....	322
Gambar 4. 275 Antarmuka Pengguna Detail Transfer Saldo	322

Gambar 4. 276 <i>Source Code View</i> LupaPasswordPage.dart.....	325
Gambar 4. 277 Antarmuka Pengguna Lupa Kata Sandi	325
Gambar 4. 278 <i>Source Code View</i> ResetFormulir.blade.php	326
Gambar 4. 279 Antarmuka Web Formulir Lupa Kata Sandi	326
Gambar 4. 280 Antarmuka Email Link Reset Kata Sandi	327
Gambar 4. 281 <i>Source Code View</i> ResetKataSandi.blade.php	327
Gambar 4. 282 Antarmuka Web Reset Kata Sandi.....	328
Gambar 4. 283 <i>Feature Test</i>	328
Gambar 4. 284 Pertanyaan SUS nomor 1	342
Gambar 4. 285 Pertanyaan SUS nomor 2	342
Gambar 4. 286 Pertanyaan SUS nomor 3	343
Gambar 4. 287 Pertanyaan SUS nomor 4	343
Gambar 4. 288 Pertanyaan SUS nomor 6	344
Gambar 4. 289 Pertanyaan SUS nomor 6	344
Gambar 4. 290 Pertanyaan SUS nomor 7	345
Gambar 4. 291 Pertanyaan SUS nomor 8	345
Gambar 4. 292 Pertanyaan SUS nomor 9	346
Gambar 4. 293 Pertanyaan SUS nomor 10	346
Gambar 4. 294 Pertanyaan SUS Kriteria Efektif	347
Gambar 4. 295 Pertanyaan SUS Kriteria Efisien.....	348
Gambar 4. 296 Pertanyaan SUS Kriteria Kepuasan pengguna.....	349
Gambar 4. 297 Total keseluruhan pengujian dari semua responden	350
Gambar 4. 298 Backlog pada aplikasi Jira.....	353
Gambar 4. 299 <i>Breakdown user's story</i> pertama.....	354

Gambar 4. 300 <i>Breakdown user's story</i> kedua	355
Gambar 4. 301 <i>Breakdown user's story</i> ketiga	355
Gambar 4. 302 <i>Breakdown user's story</i> keempat	356
Gambar 4. 303 <i>Breakdown user's story</i> kelima	356
Gambar 4. 304 <i>Breakdown user's story</i> keenam	357
Gambar 4. 305 <i>Breakdown user's story</i> ketujuh.....	357
Gambar 4. 306 <i>Breakdown user's story</i> kedelapan	358
Gambar 4. 307 <i>Breakdown user's story</i> kesembilan.....	359
Gambar 4. 308 <i>Breakdown user's story</i> kesepuluh	359
Gambar 4. 309 <i>Breakdown user's story</i> kesebelas	360
Gambar 4. 310 <i>Breakdown user's story</i> kedua belas	360
Gambar 4. 311 <i>Breakdown user's story</i> ketiga belas.....	361
Gambar 4. 312 <i>Breakdown user's story</i> keempat belas	362
Gambar 4. 313 <i>Breakdown user's story</i> kelima belas.....	362
Gambar 4. 314 <i>Breakdown user's story</i> keenam belas	363
Gambar 4. 315 <i>Breakdown user's story</i> ketujuh belas.....	363
Gambar 4. 316 <i>Breakdown user's story</i> kedelapan belas	364
Gambar 4. 317 <i>Breakdown user's story</i> kesembilan belas	364
Gambar 4. 318 <i>Breakdown user's story</i> kedua puluh	365
Gambar 4. 319 <i>Breakdown user's story</i> kedua puluh satu.....	365
Gambar 4. 320 <i>Breakdown user's story</i> kedua puluh dua	366
Gambar 4. 321 <i>Breakdown user's story</i> kedua puluh tiga	367
Gambar 4. 322 <i>Breakdown user's story</i> kedua puluh empat	367
Gambar 4. 323 <i>Breakdown user's story</i> kedua puluh lima	368

Gambar 4. 324 <i>Breakdown user's story</i> kedua puluh enam	368
Gambar 4. 325 <i>Breakdown user's story</i> kedua puluh tujuh.....	369
Gambar 4. 326 <i>Breakdown user's story</i> kedua puluh delapan.....	369
Gambar 4. 327 <i>Board Kanban</i> pada aplikasi Jira	370

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	18
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan.....	20
Tabel 3. 2 Fitur Aplikasi Android RP – Jual Beli Sampah Daur Ulang	26
Tabel 3. 3 Fitur Web Admin RP – Jual Beli Sampah Daur Ulang	26
Tabel 4. 1 Fitur Aplikasi Android RP – Jual Beli Sampah Daur Ulang	33
Tabel 4. 1 Fitur Web Admin RP – Jual Beli Sampah Daur Ulang	33
Tabel 4. 1 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Pendaftaran Akun	34
Tabel 4. 2 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Login Aplikasi	35
Tabel 4. 3 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Mengatur Ulang Kata Sandi	35
Tabel 4. 4 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Membaca Informasi	36
Tabel 4. 5 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Menampilkan QR ID Pengguna.....	36
Tabel 4. 6 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Mengatur Data Akun	37
Tabel 4. 7 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Menganti Kata Sandi	37
Tabel 4. 8 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Membuat Lapak Pembelian	38
Tabel 4. 9 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Mengatur Data Lapak	39
Tabel 4. 10 <i>Use Case Scenario</i> Transaksi Jual Beli	39
Tabel 4. 11 <i>Use Case Scenario</i> Melihat Daftar Barang.....	40
Tabel 4. 12 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Melihat Detail Lapak	40
Tabel 4. 13 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Mencari Lapak	41
Tabel 4. 14 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Mengisi Saldo	41
Tabel 4. 15 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Menukarkan Saldo	42

Tabel 4. 16 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Mentransfer Saldo.....	43
Tabel 4. 17 <i>Use Case Scenario</i> Pengguna Melihat Riwayat Transaksi.....	43
Tabel 4. 18 <i>Use Case Scenario</i> Admin Login Web.....	44
Tabel 4. 19 <i>Use Case Scenario</i> Admin Melihat Daftar Pengguna.....	44
Tabel 4. 20 <i>Use Case Scenario</i> Admin Mencari Pengguna.....	44
Tabel 4. 21 <i>Use Case Scenario</i> Admin Mengatur Data Pengguna	45
Tabel 4. 22 <i>Use Case Scenario</i> Admin Mentransfer Saldo Pengguna	45
Tabel 4. 23 <i>Use Case Scenario</i> Admin Melihat Daftar Lapak Pengguna.....	46
Tabel 4. 24 <i>Use Case Scenario</i> Admin Menghapus Lapak Pengguna.....	46
Tabel 4. 25 <i>Use Case Scenario</i> Admin Menambah Barang Jual Beli	47
Tabel 4. 26 <i>Use Case Scenario</i> Admin Melihat Detail Barang Jual Beli	47
Tabel 4. 27 <i>Use Case Scenario</i> Admin Menyuting Barang Jual Beli.....	48
Tabel 4. 28 <i>Use Case Scenario</i> Admin Menghapus Barang Jual Beli.....	48
Tabel 4. 29 <i>Use Case Scenario</i> Admin Menambah Informasi	49
Tabel 4. 30 <i>Use Case Scenario</i> Admin Melihat Detail Info	49
Tabel 4. 31 <i>Use Case Scenario</i> Admin Menyuting Info.....	49
Tabel 4. 32 <i>Use Case Scenario</i> Admin Menghapus Data Informasi	50
Tabel 4. 33 <i>Use Case Scenario</i> Admin Menambah Rekening.....	50
Tabel 4. 34 <i>Use Case Scenario</i> Admin Menyuting Rekening	51
Tabel 4. 35 <i>Use Case Scenario</i> Admin Menghapus Data Rekening	51
Tabel 4. 36 <i>Use Case Scenario</i> Admin Mengelola Pengisian Saldo	52
Tabel 4. 37 <i>Use Case Scenario</i> Admin Mengatur Penukaran Saldo	53
Tabel 4. 38 <i>Use Case Scenario</i> Admin Melihat Riwayat Transaksi Pengguna....	53
Tabel 4. 39 <i>Backlog</i>	56

Tabel 4. 40 <i>Activity diagram</i> pengguna mereset kata sandi.....	323
Tabel 4. 41 Hasil pengujian android	329
Tabel 4. 42 Hasil pengujian web admin.....	333
Tabel 4. 43 Data hasil efektivitas pengerjaan task responden	337
Tabel 4. 44 Waktu yang dibutuhkan responden.....	339
Tabel 4. 45 Efisiensi Tugas perwaktu	339
Tabel 4. 46 Efisiensi Tugas.....	340
Tabel 4. 47 Kuesioner <i>System Usability Scale</i> (SUS).....	341
Tabel 4. 48 Hasil perhitungan skor SUS.....	351

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran lingkungan yang diakibatkan sampah plastik semakin mengkhawatirkan apabila tidak ada usaha dalam mengatasinya. Masyarakat yang kurang pengetahuan dan berperilaku buruk dalam pengelolaan sampah plastik dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan lingkungan. Plastik adalah salah satu bahan yang dapat kita temui di hampir setiap barang. Menurut penelitian, penggunaan plastik yang tidak sesuai persyaratan akan menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, karena dapat mengakibatkan pemicu kanker dan kerusakan jaringan pada tubuh manusia karena bersifat karsinogenik. Selain itu plastik pada umumnya sulit untuk diuraikan oleh mikro organisme. Sampah plastik dapat bertahan hingga bertahun-tahun sehingga menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan [1].

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 [2].

Masyarakat saat ini sudah memiliki ketergantungan terhadap penggunaan plastik baik digunakan untuk kemasan makanan hingga barang elektronik, baik berupa plastik yang mudah terurai maupun plastik yang sulit terurai. Dalam mengatasi permasalahan sampah plastik, gerakan pengurangan penggunaan plastik atau daur ulang sampah plastik masih terbilang rendah karena tidak adanya media yang mengajak masyarakat dalam mengurangi penggunaan plastik. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh program studi ilmu kesehatan masyarakat, fakultas kesehatan masyarakat, universitas indonesia, menghasilkan kesimpulan bahwa

banyak warga yang kurang mengetahui tentang jenis sampah dan pengolahan sampah, kurangnya kesadaran masyarakat untuk mengolah sampa, disertai tingkat pendidikan warga yang masih rendah serta tidak adanya sosialisasi kebijakan terkait dengan pengolahan sampah dan kurangnya ketepapan informasi mengenai pengolahan sampah[3].

Dalam mengatasi mengurangi penggunaan sampah diperlukan pemberian informasi terhadap masyarakat mengenai sampah plastik, diperlukan juga mendaur ulang sampah plastik dengan cara mengumpulkan sampah agar dapat dijual ke pendaur ulang sampah sehingga perlu adanya sistem jual beli sampah daur ulang untuk semua kalangan agar terlibat dalam mengatasi masalah sampah plastik.

Saat ini kehidupan masyarakat, baik dari kalangan anak-anak, remaja, maupun orang tua tidak terlepas dari *smartphone*, banyak aktifitas yang dapat dilakukan dengan telpon genggam mereka. Penggunaan telepon genggam pintar ini dapat dijadikan media untuk mengajak masyarakat berpartisipasi dalam mendaur ulang sampah ataupun memperjualbelikan sampah daur ulang.

Penggunaan *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.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu membangun aplikasi jual beli sampah daur ulang yang dapat digunakan oleh masyarakat dalam membantu menangani masalah sampah plastik yang ada pada lingkungan.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang digunakan pada penelitian untuk mengerjakan penelitian ini yaitu, bagaimana membangun aplikasi jual beli sampah daur ulang pada *smartphone* ?

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah meningkatkan minat masyarakat dalam mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh sampah plastik dan membantu percepatan proses daur ulang sampah dengan melakukan jual beli sampah pada aplikasi.

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Objek penelitian hanya berfokus pada pengembangan sistem jual beli sampah plastik.
2. Objek penelitian hanya terbatas pada aplikasi android dan web.
3. Tidak membahas secara detail untuk *source code* aplikasi.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulis dalam menyelesaikan laporan penelitian ini maka penulis menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, manfaat penelitian serta batasan masalah dalam penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab tinjauan pustaka berisi tentang teori-teori yang mendukung dalam penelitian ini, serta penelitian-penelitian sebelumnya sebagai referensi dalam melakukan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab metodologi penelitian berisi tentang waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, prosedur penelitian serta analisis kebutuhan aplikasi.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab pembahasan berisi tentang pembahasan tahapan-tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian sesuai dengan metode penelitian.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kesimpulan dan pembahasan berisi tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan serta saran sebagai acuan dalam penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah

Kata sampah menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) di definisikan barang atau benda yang dibuang karena tidak lagi dipakai. Sampah memiliki berbagai macam jenis yaitu sampah padat, sampah cair, dan sampah dalam bentuk gas. Berdasarkan zat kimia yang dikandungnya, sampah dikelompokkan menjadi sampah anorganik dan sampah organik. Sampah anorganik adalah sampah yang umumnya tidak dapat membusuk, misalnya logam atau besi, pecahan gelas, dan plastik. Sampah organik adalah jenis sampah yang dapat membusuk, misalnya sisa-sisa makanan, daun-daun, dan buah-buahan[4].

2.1.1 Pengelolaan Sampah

Di Indonesia masalah pengelolaan sampah menjadi masalah aktual seiring dengan semakin meningkatnya tingkat pertumbuhan penduduk yang berdampak pada semakin banyak jumlah sampah yang dihasilkan[5]. Pola pengolahan sampah di Indonesia diantaranya dengan pembentukan Bank sampah, peningkatan daur ulang sampah, pembuatan kompos dari sampah organik. Pengelolaan sampah yang dapat didaur ulang banyak melibatkan masyarakat dan berbasis komunitas mengakibatkan dampak positif yang tinggi menurut beberapa peneliti di Indonesia[5].

2.1.2 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[6]. 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[7].

2.2 *Android Software Development*

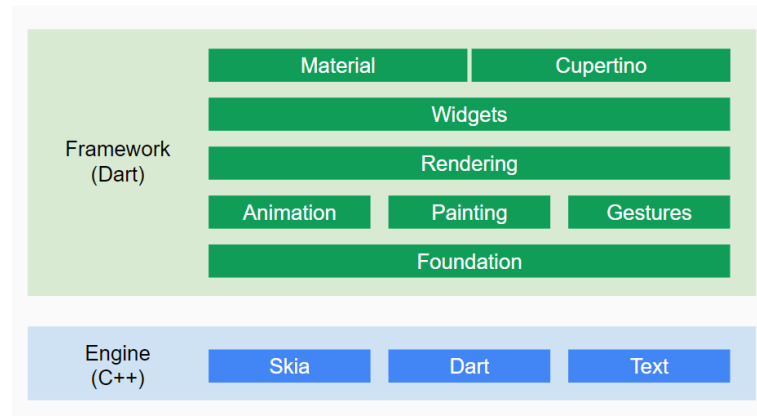
Android merupakan sistem operasi perangkat mobile yang berbasis linux sebagai kernelnya mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android merupakan menyediakan *open source* bagi para pengembang perangkat lunak. Awalnya Android Inc. didirikan oleh Andy Rubin, Rich Milner, Nick Scars dan Chris 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 Handset Alliance* pada tahun 2007 yang merupakan gabungan dari 34 perusahaan piranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi termasuk Google, HTC, Motorola, Qualcomm dan T-Mobile[8].

2.2.1 Flutter SDK

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* [9]. Flutter diluncurkan pertama kali diluncurkan pada 2018 dengan versi Flutter 1.0, pada ada 3 Maret 2021 versi 2.0 hadir dan sudah lebih dari 400.000 aplikasi telah diluncurkan pada ratusan juta perangkat.

Flutter mengusung konsep pemrograman berorientasi objek dan konsep pemrograman imperatif. Flutter juga mendukung beragam perangkat keras (seperti

GPS, kamera, jaaringan, dan penyimpanan) dan layanan berbasis *cloud*. Flutter dibuat dengan menggunakan Bahasa C, C++, Dart dan Skia (*2D Rendering Engine*).



Gambar 2. 1 Diagram Arsitektur Flutter[10].

Untuk menjalankan program flutter ke android, mesin kode C dan C++ dikompilasi dengan *Android NDK*. Kode dart (*SDK* dan kode program) dikompilasi sebelumnya kedalam *library* asli (*native*), *ARM*, dan *x86*. *Library* tersebut masuk ke dalam proyek android “runner” dan semua file dibangun ke dalam file *.apk*. Pada saat diluncurkan, aplikasi akan memuat *library* Flutter. Setiap rendering, input, atau event *handling* dan sebagainya didelegasikan ke flutter dan kode aplikasi yang dikompilasi (mirip dengan cara kerja banyak *game engine*)[10].

2.3.2 Dart

Dart adalah Bahasa pemrograman baru yang dikembangkan oleh Google yang mendapatkan perhatian di kalangan pengembang web. Dart tidak sekedar sebuah bahasa tetapi meliputi semua platform dari pengembangan web modern, tetapi juga bisa sebagai penerjemah dari dart ke *java script*. Dart *virtual machine* telah tertanam pada *chromium* dengan nama *dartium* yang memperbolehkan aplikasi dart berjalan tanpa di kompilasi terlebih dahulu ke *java script*. Dart dapat digunakan untuk membangun aplikasi yang kompleks dan aplikasi dengan performa tinggi untuk aplikasi web. Dart didesain untuk berkerja untuk pada sisi *client* dan sisi *server* [11].

2.4 Website Software Development

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[12]. Hal itu menjadikan website merupakan sebuah media informasi yang tepat, dan akurat untuk digunakan, karena informasi dapat diuraikan pada halaman-halaman website dapat disampaikan dengan jelas dan saling mendukung satu sama lain agar penjelasan informasi dapat dipahami dengan mudah, seperti mendeskripsikan sebuah informasi yang berupa teks dengan diperkuat dengan data suara, gambar, dan video[13].

2.4.1 PHP

PHP adalah bahasa sederhana namun kuat yang dirancang untuk membuat konten HTML (*Hypertext Markup Language*) yang dimuat pada web browser. PHP dapat berjalan pada banyak sistem operasi, dari operasi sistem Linux, sampai Windows dan MacOS. Rasmus Lerdorf menyusun PHP pertama pada 1994 [14]. PHP/FI 2.0 adalah versi awal dan sudah tidak lagi didukung PHP 3 merupakan penerus dari PHP/FI 2.0 dan jauh lebih baik, Saat ini PHP 8 merupakan generasi terbaru dari PHP yang menggunakan *engine* Zend 4 yang antara lain menawarkan banyak fitur OOP [15].

2.4.2 Laravel

Laravel adalah sebuah *framework* aplikasi web menggunakan bahasa pemrograman PHP 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[16].

Laravel pertama kali dirilis pada juni 2011 dengan versi 1 dan sudah ditulis secara lengkap dari awal, termasuk fitur *custom ORM (Eloquent)*, *routing*, *module system* untuk ekstensi dan *helpers form*, validasi, autentikasi. Pada pengembangan awal Laravel bergerak secara cepat untuk Laravel 2 dan Laravel dirilis pada November 2011 dan februari 2012 dengan memperkenalkan *contollers*, *unit testing*, *command line tool*, *elequent relationship*, dan migrasi. Laravel 4 dirilis pada tanggal mei 2013 dengan mengembangkan berbagai komponen dengan code name *Illuminate* dengan menambah fitur untuk *queues*, *mail component*, *façade*, dan *seeding database*. Laravel 5 dirilis pada februari 2015 dengan merubah struktur direktori, menghilangkan *form* dan *HTML helper*[16]. Pengembangan Laravel saat ini telah mencapai versi 9 yang dirilis pada februari 2022 dengan membawa peningkatan dari Laravel 8 dan versi sebelumnya[17].

2.5 Database

Database adalah kumpulan terorganisir dari informasi terstruktur, atau data, biasanya disimpan secara elektronik dalam sistem computer. Sebuah database biasanya dikendalikan oleh sistem manajemen *database* (DBMS). Data dalam tipe *database* yang paling umum yang beroperasi saat ini biasanya dimodelkan dalam baris dan kolom dalam serangkaian tabel untuk membuat pemrosesan dan kueri data menjadi efisien. Data kemudian dapat dengan mudah diakses, dikelola, dimodifikasi, diperbarui, dikendalikan, dan diatur. Sebagian besar database menggunakan *structured query language* (SQL) untuk menulis dan meminta data[18].

2.5.1 MariaDB

MariaDB merupakan perangkat lunak sistem basis data yang dikembangkan oleh MariaDB Foundation. MariaDB merupakan versi sumber terbuka dari perangkat lunak sistem basis data MySQL. Jenis database ini RDBMS (*Relational Database Management System*) dengan lisensi GPLv2. Saat ini MariaDB telah sampai versi 10.4. Menurut perbandingan dengan MySQL, MariaDB lebih unggul melakukan DML data (*Insert, Update, Select*) Agregat *Function* (*Average, Count, Max, Min, Sum*) Operator Penghubung (*AND, OR*) [19].

2.6 Web Service

Web service adalah aplikasi perangkat lunak yang diidentifikasi oleh *Uniform Resource Identifier* (URI), yang antarmuka dan pengikatannya mampu didefinisikan, dijelaskan, dan ditemukan oleh artefak *Extensible Markup Language* (XML). *Web service* mendukung interaksi langsung dengan aplikasi perangkat lunak lain menggunakan pesan berbasis XML dan produk berbasis internet. *Web service* mendefinisikan fungsionalitas dan atributnya sehingga aplikasi lain dapat memahaminya. Dengan menyediakan *file Web Services Description Language* (WSDL), *web service* membuat fungsionalitasnya tersedia untuk aplikasi lain. *Web service* memiliki gaya permintaan dan respons atau satu arah, dan mereka dapat menggunakan komunikasi sinkron atau asinkron. Namun, unit dasar pertukaran antara klien *web service* dan *web service*, baik gaya atau jenis komunikasi, adalah pesan[20].

2.6.1 REST API

Sebagian besar aplikasi *web* 9 mengekspos *Application Programming 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 *web service*. 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[21].

Ada beberapa prinsip desain utama RESTful API menggunakan HTTP antara lain : REST API dirancang berdasarkan sumber daya, yang merupakan jenis objek, data, atau layanan apa pun yang dapat diakses oleh klien. Klien berinteraksi dengan layanan dengan bertukar representasi sumber daya. Banyak API web menggunakan JSON sebagai format pertukaran. REST API menggunakan antarmuka yang seragam, yang membantu memisahkan penerapan klien dan layanan. Untuk REST API yang dibangun di atas HTTP, antarmuka yang seragam mencakup penggunaan

kata kerja HTTP standar untuk melakukan operasi pada sumber daya. Operasi yang paling umum adalah GET, POST, PUT, PATCH, dan DELETE. REST API menggunakan model permintaan tanpa status. Permintaan HTTP harus independen dan dapat terjadi dalam urutan apa pun, jadi menyimpan informasi status sementara di antara permintaan tidak mungkin dilakukan.

Metode HTTP umum yang digunakan oleh sebagian besar API *web* RESTful adalah:

- a. GET mengambil representasi sumber daya di URI yang ditentukan. Isi pesan respons berisi detail sumber daya yang diminta.
- b. POST membuat sumber daya baru di URI yang ditentukan. Isi pesan permintaan memberikan detail sumber daya baru. Perhatikan bahwa POST juga dapat digunakan untuk memicu operasi yang tidak benar-benar membuat sumber daya.
- c. PUT membuat atau mengganti sumber daya pada URI yang ditentukan. Isi pesan permintaan menentukan sumber daya yang akan dibuat atau diperbarui.
- d. PATCH melakukan pembaruan sebagian sumber daya. Isi permintaan menentukan serangkaian perubahan untuk diterapkan ke sumber daya.
- e. DELETE menghapus sumber daya pada URI yang ditentukan.

2.7 *Unified Modeling Language*

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan dalam merancang perangkat lunak. UML banyak digunakan dalam pengembangan perangkat lunak karena cukup ekspresif, mudah digunakan, tidak ambigu, telah banyak digunakan dan diajarkan [22].

Sistem yang baik atau yang memiliki kualitas yang tinggi adalah sistem yang memenuhi kebutuhan penggunanya dengan arti :

- a. Berguna dan bermanfaat dengan maksud perangkat lunak yang baik membuat hidup orang lebih mudah atau lebih baik.
- b. Dapat diandalkan dengan maksud perangkat lunak yang baik memiliki sedikit kesalahan (*bug*).
- c. Fleksibel dengan maksud kebutuhan pengguna berubah seiring waktu, bahkan ketika perangkat lunak sedang dikembangkan.
- d. Terjangkau dengan maksud baik untuk membeli dan memelihara. Biaya tenaga kerja adalah elemen yang paling signifikan dari biaya perangkat lunak.
- e. Tersedia dengan maksud perangkat lunak harus dapat berjalan pada perangkat keras yang tersedia, dengan sistem operasi yang tersedia dan perangkat lunak harus berhasil diselesaikan.

Dalam pengembangan perangkat lunak membutuhkan bahasa pemodelan untuk membantu dalam mendiskusikan masalah dan solusi yang terlibat dalam membangun sistem. Bahasa pemilihan yang dipilih harus cukup ekspresif, mudah digunakan, tidak ambigu, didukung oleh alat yang sesuai, dan banyak digunakan[22].

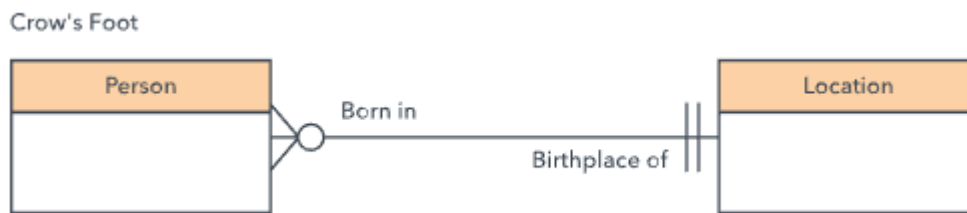
2.7.1 Use Case

Use Case mendeskripsikan kebutuhan sistem dari pandangan pengguna. *Use Case* dapat membantu untuk menangkap kebutuhan dengan cara yang terstruktur, dengan mengidentifikasi aktor dan setiap aktor dicari tahu kebutuhannya dari sistem, dan interaksi apa yang diharapkan[22].

2.7.2 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah sebuah tipe flowchart yang mengilustrasikan bagaimana entitas seperti orang, objek, atau konsep yang berelasi pada sebuah sistem. ERD banyak selalu banyak digunakan untuk mendesain atau

debug untuk database relasional pada pengembangan perangkat lunak. ERD tersusun dari *entity*, *relationship* dan *attributes*[23].



Gambar 2. 2 *Entity Relationship Diagram Crow's Foot*[23].

2.8 *Testing*

Testing atau pengujian pada perangkat lunak bertujuan untuk menemukan sebuah kesalahan (*bug*), meyakinkan pengguna tidak ada kesalahan (*bug*) dan memberikan informasi untuk perkembangan sistem[22]. Tidak mudah untuk menghilangkan semua *bug*. Berbagai jenis pengujian dapat membantu menghilangkan berbagai jenis *bug*.

Antara lain :

- *Usability Testing* menguji bahwa sistem mudah digunakan secara efektif.
- *Module (or unit) Testing* menguji modul individual sistem.
- *Integration Testing* menguji bahwa bagian-bagian sistem pada tingkat tertentu berkerja sama dengan benar.
- *System Testing* menguji bahwa sistem memenuhi persyaratannya, baik fungsional maupun non fungsional.
- *Acceptance Testing* menguji penerimaan yang dilakukan oleh pengguna atau kelompok independen mewakili pengguna.
- *Performance Testing* dapat dilakukan pada tingkat manapun untuk memeriksa apakah kinerja sistem akan memuaskan.
- *Stress Testing* adalah jenis pengujian kinerja yang menempatkan sistem dibawah beban yang lebih besar dari pada yang biasa diharapkan, untuk memeriksa bahwa itu menurun dengan baik atau gagal.

- *Regressin Testing* menguji bahwa fitur-fitur sistem berkerja sebelum modifikasi masih berfungsi setelahnya.

2.8.1 Black Box Testing

Black box tesing dikenal dengan pengujian yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. Teknik pengujian fungsional yang merancang kasus uji berdasarkan informasi dan spesifikasi. Pengujian dengan black box testing seharusnya tidak memiliki akses ke kode sumber internal. Black box testing ini tidak berkaitan dengan mekanisme internal suatu sistem[24].

2.9 User Experience

User Experience atau yang biasa disebut dengan UX adalah persepsi dan tanggapan seseorang yang dihasilkan dari penggunaan produk, sistem, atau layanan. User Experience merupakan istilah dari pengalaman pengguna dalam merasakan kemudahan dan efisiensi dalam interaksi antar manusia dengan computer, termasuk terhadap persepsi seorang menangani aspek-aspek praktis seperti kegunaan, kemudahan penggunaan, dan efisiensi dari sebuah sistem yang ada[25].

Istilah *User Experience* pertama kali digunakan oleh Con Norman, akademisi dibidang *cognitive science, design, dan usability engineering* dan vice president Apple Inc., sekaligus dari *user-centered design* yakni pendekatan *design* yang berfokus pada kebutuhan dan keinginan pengguna. *User Experience* ini melibatkan persepsi individu berkaitan dengan manfaat yang dirasakan, dan kemudahan yang didapat. Oleh karena itu, *User Experience* sangat dinamis seiring perjalanan waktu persepsi yang dirasakan pengguna dapat berubah sejalan berubahnya lingkungan, kebiasaan dan nilai-nilai[26].

2.9.1 Usability

Usability merupakan sub elemen yang terdapat dalam User Experience untuk mengevaluasi sejauh mana sebuah sistem dapat digunakan oleh user dalam mencapai tujuan tertentu dengan mengukur efektivitas, efisiensi, dan kepuasan user dalam penggunaan suatu antar muka (*interface*). Menurut *International Standard*

Organization (ISO) yang dijelaskan pada ISO 9241-11 yaitu *usability* memiliki tiga aspek penting dalam pemahaman sebagai berikut :

1. Efektivitas

Efektivitas merupakan pengujian untuk menunjukkan tingkat akurasi atau ketepatan yang di capai oleh pengguna pada saat menjalankan tugas pada penggunaan aplikasi.

2. Efisiensi

Efisiensi merupakan pengujian yang berkaitan dengan kecepatan dalam mengerjakan tugas yang diberikan untuk menguji penggunaan aplikasi dengan menggunakan perhitungan waktu.

3. Kepuasan pengguna

Kepuasan pengguna atau *satisfaction* merupakan pengujian yang dilakukan berkaitan dengan sikap atau perasaan pengguna terhadap aplikasi yang digunakan dan aspek manfaat yang didapatkan dari pengguna ketika menggunakan aplikasi tersebut[27].

Sistem berkualitas tinggi tidak hanya harus menyediakan fungsionalitas yang tepat, tetapi juga harus menyediakannya dengan cara yang dapat digunakan secara efektif oleh penggunanya. Misalnya, pengguna harus dapat menemukan cara melaksanakan tugas, menyelesaikannya dengan cepat dan tanpa terlalu banyak tekanan, dan pulih dari kesalahan. Namun aspek perangkat lunak ini sering diabaikan. Sebagian ini karena sulit bagi pengembang untuk percaya bahwa mungkin ada masalah dengan kegunaan perangkat lunak mereka yang begitu serius sehingga mengurangi kepuasan pengguna dengan sistem[22]. Inti utama dalam menggunakan aspek *Usability* adalah untuk menjawab pertanyaan seputar aplikasi atau sistem yang dibuat tersebut apakah telah sesuai dengan kebutuhan user.

2.9.2 System Usability Scale (SUS)

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 melakukan perhitungan menggunakan *System Usability Scale* (SUS) menggunakan 5 point

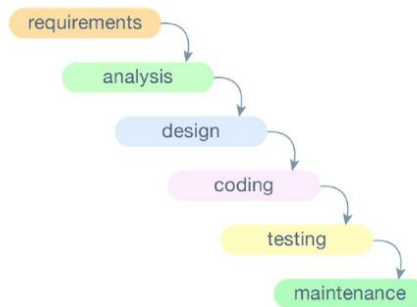
skala *Likert*. Responden diminta untuk memberikan penilaian terhadap 10 item pertanyaan sesuai dengan penilaian subjektifnya. *System Usability Scale* (SUS) juga dapat digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan pengguna pada suatu produk/aplikasi [28]. Dalam menghitung skor pada *System Usability Scale* (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[29].

2.10 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 terkodifikasi yang digunakan untuk menetapkan sebuah norma di antara sekelompok orang yang mengatakan beginilah cara berkerja dan beginilah cara untuk menyampaikan informasi [30]. Kebanyakan metodologi sudah ada sebelum metodologi pengembangan perangkat lunak yang kemudian diterapkan pada pengembangan perangkat lunak. Terdapat dua jenis yang sudah banyak diketahui yaitu *waterfall* dan *agile*. Penggunaan yang metodologi *agile* yang merupakan metodologi yang paling populer dan fleksibel saat ini [31].

Model *Waterfall* cukup populer dimasa-masa awal perkembangan perangkat lunak. Model *Waterfall* ini memiliki beberapa tahapan *requirement, analysis, design, testing, maintenance* dan *implementation* yang berurut dengan arti tahap selanjutnya tidak dimulai sebelum tahap sebelumnya ditutup, didokumentasi, dan disetujui. Model *Waterfall* ini kurang efektif jika kebutuhan sering berubah ketika

proyek sedang dikerjakan, tetapi sangat efektif untuk proyek kecil yang tidak berubah pada saat implementasi.



Gambar 2. 3 Model SDLC *Waterfall*[31].

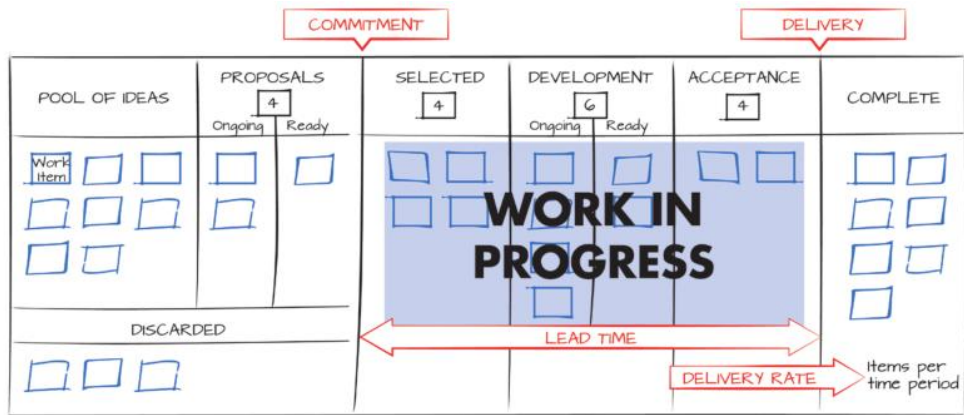
Pada metodologi *Agile* menyadari bahwa segala sesuatu selalu berubah. Prinsip yang penting dari *agile* bahwa pengiriman perangkat lunak yang sering, semakin cepat dalam mengirimkan perangkat lunak ke produksi, semakin cepat mendapatkan umpan balik, dan semakin cepat perubahan dapat diterapkan jika diperlukan. Saat ini terdapat dua *framework* yang populer dalam mengimplimentasikan pola *agile* yaitu *Scrum* dan *Kanban*.

2.10.1 *Kanban*

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[32]. Secara umum *Kanban* mendefinisikan 6 aktifitas penting dalam mengelola sistem *Kanban*:

1. Visualisasikan Alur Kerja
2. *Limit WIP* (Batasi pekerjaan yang sedang dikerjakan)
3. Mangelola alur
4. Membuat kebijakan eksplisit

5. Menerapkan feedback loop
6. Meningkatkan kolaborasi, berkembang secara eksperimental.



Gambar 2. 4 Kanban Board [33].

2.11 Penelitian Terkait

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

Judul	Tahun	Metode	Hasil
Rancangan Fitur Aplikasi Pengelolaan Administrasi dan bisnis bank sampah di Indonesia	2018	Dirancang dengan menggunakan metodologi berorientasi objek yang menggunakan penerapan UML.	Rancangan perangkat lunak yang memodelkan aplikasi <i>micro service</i> untuk menghubungkan antara aplikasi mobile dan web yang dikelola oleh admin. Rancangan ini menggunakan 3 role dalam membangun aplikasi yang terdiri dari pengguna, pengepul dan admin.
Pengembangan Aplikasi Mobile	2019	Sistem dikembangkan	Aplikasi bank sampah yang berbasis android dengan

Transaksi Bank Sampah Online Berbasis Android (Studi Kasus: Bank Sampah Malang) [34].		dengan metode User Centered Design (UCD) dan untuk Metode pengembangan perangkat lunak menggunakan <i>waterfall</i> .	menggunakan basis data MySQL dan menggunakan bahasa pemrograman java yang diuji dengan menggunakan pengujian usability dengan skala likert diperoleh skor 81,774%
---	--	---	---

Berdasarkan tabel di atas pengembangan sistem jual beli sampah menggunakan metodologi berbasis objek dan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *waterfall*. Perbedaan pada kedua penelitian ini terletak pada metode pengembangan perangkat lunak *agile kanban*, dan diuji dengan menggunakan *system usability scale* untuk aplikasi yang digunakan oleh pengguna.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Adapun waktu dan tempat penelitian ini adalah:

Waktu Penelitian : Maret 2021 – Mei 2021

Tempat Penelitian : Universitas Lampung

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

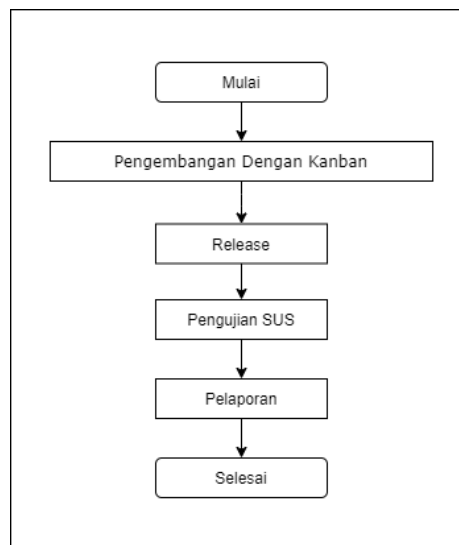
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan

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	Snapdragon 860, RAM 6GB, Android 11 & Mediatek Helio G70, RAM 3GB, Android 9	Pengujian aplikasi android
		Server	RAM 1 GB, CPU 1 GHZ, 10 GB	Pemasangan web server untuk aplikasi web
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 <i>database, web server</i> dan bahasa pemrograman PHP
		Chrome Browser	Versi 90	Pengujian aplikasi web
		Laravel	Versi 8	<i>Framework</i> PHP yang digunakan untuk mempermudah dalam pengembangan aplikasi web
		Android Studio	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

3.3 Tahap Penelitian

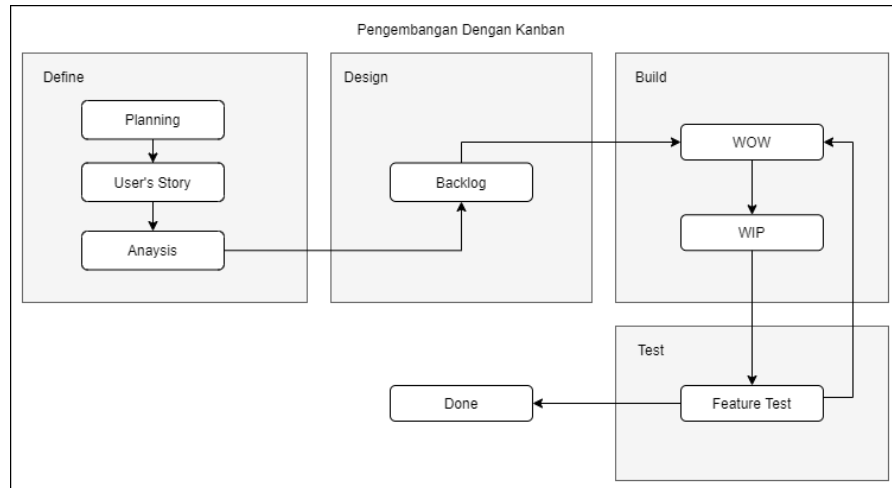
Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem jual beli sampah daur ulang yang berbasis android untuk memudahkan transaksi jual beli sampah daur ulang dan menjadi media informasi mengenai sampah daur ulang. Tahapan penelitian yang digunakan pada penelitian “Pengembangan Aplikasi Jual Beli Sampah Daur Ulang” menggunakan metode *agile* Kanban. Tahapan metode yang digunakan berdasarkan penelitian ini yaitu Pengembangan dengan Kanban, Rilis Aplikasi, Pengujian SUS, dan Pelaporan.



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

3.3.1 Pengembangan Dengan Kanban

Alur penelitian ini diawali dengan pengembangan dengan Kanban dengan memiliki beberapa tahapan yaitu Define, Design, Build, Test, Done. Berikut tahapan dari penelitian :



Gambar 3. 2 Alur Pengembangan Dengan Kanban

3.3.1.1 Define

a. Planning

Tahapan *planning* meliputi studi kelayakan terhadap pengembangan sistem yang yang dikerjakan. Tahap ini dilakukan untuk memahami penelitian yang dikerjakan dan kajian literasi terkait penelitian. Dalam penelitian ini, masalah yang diangkat mengenai jual beli sampah daur ulang dalam mengatasi sampah plastik yang masih kurang mendapat perhatian masyarakat karena kurangnya informasi mengenai sampah dimasyarakat dengan media telpon pintar android (*smartphone*) yang sudah banyak digunakan oleh masyarakat dan kurang meratanya harga sampah daur ulang tiap-tiap daerah di indonesia.

Dari masalah jual beli dan infomasi mengenai sampah daur ulang pada masyarakat, maka solusi yang diambil yaitu membuat sistem jual beli sampah daur ulang berbasis android yang barang jual beli dan informasi sampah daur ulang yang diatur. Berikut hal-hal yang harus dipahami untuk dipahami dalam membuat sistem jual beli sampah daur ulang :

1. Terdapat beberapa tipe pengguna dalam melakukan interaksi dengan sistem jual beli antara lain :
 - a. Pembeli sebagai pengguna yang melakukan transaksi jual beli untuk melakukan pembelian sampah dari penjual dan pemberi informasi mengenai tempat untuk melakukan transaksi jual beli sampah.

- b. Penjual sebagai pengguna yang ingin menjual sampah.
 - c. Admin sebagai mengatur barang jual beli sampah dan mengatur data aplikasi.
2. Membuat program yang berbasis *web* untuk admin bisa mengelola data aplikasi.
 3. Membuat program android untuk penjual, dan pembeli agar dapat melakukan transaksi jual beli secara langsung dengan data barang jual beli yang ditentukan.
 4. Menggunakan alat tukar transaksi jual beli yang berupa saldo digital untuk transaksi yang presisi sehingga dibutuhkan metode untuk mengisi saldo dan mencairkan saldo.
 5. Transaksi yang dilakukan dapat tercatat sehingga mempermudah pengguna dalam melihat riwayat transaksi yang telah dilakukan dan data tersebut nantinya dapat dikelola lagi.

b. *User's Story*

Setelah penentuan fitur, dilakukanlah penentuan *user's story*, untuk user yang berinteraksi dengan sistem. Dalam sistem ini yang berperan sebagai user adalah Pengguna dan Admin. Pengguna merupakan *user* yang menggunakan aplikasi android, terdiri dari penjual yang menjual sampah daur ulang dan pembeli yang membeli sampah daur ulang. Admin adalah orang yang mengelola data aplikasi baik untuk menyajikan informasi pada aplikasi, mengelola permintaan dan penukaran mata uang digital yang pada pada aplikasi.

- Admin ingin mengatur barang jual beli
- Admin ingin memberikan saldo ke pengguna lain
- Admin ingin mengetahui data aplikasi
- Admin ingin mengatur informasi pada aplikasi
- Admin dapat mengatur lapak pengguna
- Admin dapat melakukan transaksi pengisian saldo dengan pengguna
- Admin dapat melakukan transaksi penukaran saldo dengan pengguna
- Admin ingin memberikan informasi rekening untuk pengisian saldo
- Admin ingin mengatur data pengguna
- Pengguna ingin autentikasi untuk masuk ke web
- Pengguna ingin mengatur data profil
- Pengguna ingin melakukan pembuatan akun
- Pengguna ingin melakukan login aplikasi
- Pengguna ingin dengan melihat fitur aplikasi dan informasi saldo
- Pengguna ingin melakukan transfer saldo
- Pengguna ingin melakukan pengisian saldo
- Pengguna Ingin mencari lapak jual beli
- Pengguna ingin melakukan transaksi jual beli
- Pengguna ingin melakukan penukaran saldo
- Pengguna ingin mengatur profil
- Pengguna ingin membuat lapak jual beli

- Pengguna ingin mengatur informasi lapaknya
- Pengguna ingin mengatur status lapak
- Pengguna ingin melihat riwayat transaksi jual beli
- Pengguna ingin melihat riwayat pengisian saldo
- Pengguna ingin melihat riwayat penukaran saldo
- Pengguna ingin melihat riwayat transfer saldo
- Pengguna ingin fitur lupa kata sandi

Gambar 3. 3 *User's Story*

c. *Analysis*

Pada bagian *planning* telah dijelaskan mengenai apa saja yang perlu dipahami untuk membangun sistem jual beli sampah daur ulang berbasis android. Maka tahap ini dilakukan analisis kebutuhan sistem. Sistem aplikasi jual beli sampah ini memiliki beberapa fitur, yaitu:

Tabel 3. 2 Fitur Aplikasi Android RP – Jual Beli Sampah Daur Ulang

No	Fitur
1	Daftar akun
2	Login
3	Mengatur data akun
4	Menganti kata sandi
5	Mengisi saldo
6	Menukarkan saldo
7	Transfer saldo antar pengguna
8	Halaman utama untuk melihat fitur dan daftar informasi aplikasi
9	Qr code untuk mempermudah pengenalan identitas pengguna saat transaksi
10	Riwayat transaksi
11	Pengelola data profil
12	Register pengguna
13	Login pengguna
14	Lupa kata sandi
15	Membaca informasi aplikasi
16	Membuat lapak jual beli
17	Mengelola lapak
18	Mencari Lapak

Tabel 3. 3 Fitur Web Admin RP – Jual Beli Sampah Daur Ulang

No	Fitur
1	Melihat, mencari dan mengelola data pengguna
2	Login web untuk admin
3	Transfer saldo ke pengguna

4	Pengelolaan barang yang bisa dijual belikan
5	Pengelolaan rekening admin
6	Pengelolaan informasi yang disajikan di aplikasi
7	Melihat lapak dan menghapus lapak pengguna jika ada pelanggaran.
8	Pengelolaan penukaran saldo pengguna
9	Pengelolaan pengisian saldo pengguna
10	Melihat data riwayat transaksi pengguna

Dari fitur yang diusulkan pada tabel diatas diperoleh *use case diagram* yang menggambarkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 3. 4 Use Case Diagram

Gambar *use case diagram* diatas merupakan *use case diagram* sistem jual beli sampah ini yang terdiri dari 2 aktor yang terdiri dari aktor pengguna yang memiliki 18 *use case* dan aktor admin dengan memiliki 13 *use case*.

3.3.1.2 Design

Pada tahap *design* dilakukan transformasi kebutuhan secara rinci dan berfokus pada cara pemenuhan kebutuhan sistem. Dalam tahap ini dilakukan penentuan *backlog*, penentuan *backlog* dilakukan setelah menentukan *user's story*. Berdasarkan peran dari *user*, maka *backlog* atau tugas yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

3.3.1.3 Build

Tahap *build* merupakan tahap mengimplementasikan dan pengembangan sistem berdasarkan *backlog*. 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 :

A. WOW (*Work On wait*)

1. 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.

2. Membuat Aplikasi Android

Pembuatan aplikasi android ini dimulai ketika aplikasi web admin telah berhasil diselesaikan. Menggunakan *API* Laravel, aplikasi android dimulai dengan membuat *API* atau *web service* 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 satu fitur telah berhasil diselesaikan maka langsung diuji fungsionalitasnya tetapi jika antarmuka masih ada yang kurang dalam segi desain atau data maka fitur itu dikerjakan kembali dengan menambah atau memperbaikinya.

B. 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).

3.3.1.4 Testing / Pengujian

Pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *black box* dengan menguji setiap fitur untuk beberapa perangkat, hasil pengujian ini dapat dijadikan bahan evaluasi sistem sesuai dengan kebutuhan atau belum.

3.3.2 Release / Peluncuran

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. Pada aplikasi android dipublikasikan pada google play store.

3.3.3 Pengujian 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.

3.3.4 Pelaporan

Tahapan akhir dari penelitian ini adalah pembuatan laporan dari semua kegiatan penelitian yang telah dilakukan. Data yang dihasilkan dianalisis dan dilakukan pengambilan kesimpulan dan saran.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Pada bagian ini merupakan pembahasan terkait hasil pengembangan sistem aplikasi rp – jual beli sampah daur ulang dimulai dari pengembangan aplikasi dengan kanban hingga pengujian SUS.

4.1.1 Pengembangan dengan kanban

4.1.1.1 Define

A. Planning

Sesuai dengan uraian pada bab 3 bahwa pada tahap *planning* meliputi studi kelayakan pengembangan sistem yang dikerjakan dengan tujuan memahami penelitian yang dikerjakan dan kajian literasi terkait penelitian. Penelitian ini mengangkat permasalahan sampah untuk didaur ulang oleh masyarakat karena kurangnya perhatian mengenai sampah yang dapat didaur ulang. Oleh karena itu, penelitian ini memberi solusi untuk membuat sistem jual beli sampah daur ulang dan media informasi masalah sampah daur ulang dengan menggunakan *smartphone* yang banyak digunakan oleh masyarakat serta program web untuk mengelola data pada sistem jual beli.

B. User Story's

Setelah penentuan fitur, dilakukan penentuan *uses's story* dimana *user* merupakan siapa saja yang berinteraksi dengan sistem. Dalam sistem ini yang berperan sebagai *user* yaitu pengguna (penjual dan pembeli) dan admin. Peran pengguna terhadap sistem yaitu mencari lapak untuk melakukan transaksi jual beli sampah serta dapat melakukan pembelian sampah dengan membuat lapak untuk melakukan transaksi pembelian sampah. Peran admin terhadap sistem yaitu mengelola data yang

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Sistem jual beli sampah daur ulang berbasis android dapat dibangun dengan *web services* pada server untuk mengelola data yang saling terintegrasi.
2. Pada penelitian terdapat perubahan dalam pengembangan yang menyesuaikan kebutuhan dan memudahkan pengguna dalam menggunakan fitur-fitur dalam aplikasi yang dibangun.
3. Pada hasil pengujian *system usability scale* yang telah dilakukan pada aplikasi android yang dibangun telah mencapai nilai 76 untuk kategori kepuasan pengguna yang berarti *acceptable* dengan review pengguna baik. Untuk pengujian kategori efektifitas untuk 14 tugas memiliki nilai efektifitas 100% dan untuk efisiensi memiliki nilai rata-rata 100% dengan waktu rata-rata tugas yang diselesaikan adalah 0,95 tugas per menit
4. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode kanban yang memiliki 28 *user's story* yang memiliki 90 sub tugas (*sub task*) dengan rata-rata 2 sub tugas selesai setiap hari dengan waktu pengerjaan 2 bulan.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan sistem selanjutnya, antara lain :

1. Melakukan pengembangan terhadap sistem pembayaran melalui *payment gateway* agar memudahkan pengguna untuk melakukan transaksi pengisian saldo, penukaran saldo serta dapat melakukan transaksi untuk kebutuhan lain seperti pembelian kebutuhan secara langsung.
2. Pengembangan perlu ditingkatkan untuk lebih banyak mendukung banyak *platform* sehingga pengguna lain yang tidak menggunakan android dapat mengaksesnya.
3. Penggunaan data *geolocation* menggunakan gps dapat membantu aplikasi dari segi pencarian lokasi yang lebih akurat serta memudahkan pengguna dalam mengetahui posisi yang lebih akurat untuk lapak jual beli.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Karuniastuti, “Bahaya Plastik terhadap Kesehatan dan Lingkungan,” *Swara Patra Maj. Pusdiklat Migas*, vol. 3, no. 1, pp. 6–14, 2013.
- [2] Kementerian Keuangan Republik Indonesia, “Bumi Dalam Kantong Plastik,” *Media Keuang.*, vol. XIV, no. 144, pp. 1–30, 2019.
- [3] D. C. Aulia, H. K. Situmorang, A. Fauzy, H. Prasetya, and A. Fadilla, “Peningkatan Pengetahuan dan Kesadaran Masyarakat tentang Pengelolaan Sampah dengan Pesan Jepapah,” vol. 1, no. 1, pp. 62–70, 2021.
- [4] E. Setyowati, *Sampah Aktualisasi Nilai-Nilai Islam, Ekonomi, Sosial dan Budaya*. Yogyakarta: IAIN Tulungagung Press, 2014.
- [5] R. P. Mahyudin, “Kajian Permasalahan Pengelolaan Sampah Dan Dampak,” *Tek. Lingkungan*, 3, vol. 3, no. 1, pp. 66–74, 2017.
- [6] L. Vinet and A. Zhedanov, “A ‘missing’ family of classical orthogonal polynomials,” *J. Phys. A Math. Theor.*, vol. 44, no. 8, pp. 1689–1699, 2011.
- [7] B. Surwerda, *Bank Sampah (Kajian Teori dan Penerapan)*. Yogyakarta: Pustaka Rihana, 2012.
- [8] B. Applications and A. Sdk, *The Android Developer ’s Cookbook*. 2011.
- [9] R. Payne, *Beginning App Development with Flutter*. Apress, 2019.
- [10] Flutter-dev, “Flutter.” [Online]. Available: <https://flutter.dev/>. [Accessed: 20-Dec-2020].
- [11] K. Walrath and S. Ladd, *What is Dart?* O’Reilly Media, 2012.
- [12] D. Puspita and S. Aminah, “Sistem Informasi Manajemen Kewirausahaan Pedesaan Berbasis Web Multimedia,” *JUSIM (Jurnal Sist. Inf. Musirawas)*, vol. 03, no. 02, pp. 80–87, 2018.
- [13] O. Mukarromah, “Peran Teknologi Pendidikan Islam Pada Era Global,” *AN-NIDHOM (Jurnal Manaj. Pendidik. Islam.)*, vol. 1, no. 2, pp. 91–105, 2016.
- [14] Peter MacIntyre; Kevin Tatro, *Programming PHP*, 4th ed. O’Reilly Media, 2020.
- [15] T. P. Group, “PHP.” [Online]. Available: <https://www.php.net/>. [Accessed: 20-Dec-2020].
- [16] M. Stauffer, *Laravel: Up and Running: A Framework for Building Modern PHP Apps*, vol. 15, no. 2. O’Reilly Media, 2016.

- [17] Laravel LCC, "Laravel Document," 2022. [Online]. Available: <https://laravel.com/docs/9.x/releases#laravel-9>. [Accessed: 11-Aug-2022].
- [18] Oracle, "What is Database," 2022. [Online]. Available: <https://www.oracle.com/database/what-is-database/>. [Accessed: 11-Aug-2022].
- [19] I. Warman and R. Ramdamniasyah, "Analisis Perbandingan Kinerja Query Database Management Sistem (DBMS) antara MySQL 5.7.16 dan MariaDB 10.1," *J. Teknoif*, vol. 6, no. 1, pp. 32–41, 2018.
- [20] Oracle, "Application Server Web Services Developer's Guide." [Online]. Available: https://docs.oracle.com/cd/B14099_19/web.1012/b14027/intro.htm. [Accessed: 11-Aug-2022].
- [21] Microsoft, "Application architecture fundamentals," *Microsoft Docs*, 2022. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/azure/architecture/best-practices>. [Accessed: 11-Aug-2022].
- [22] P. Stevens and R. Pooley, *Using UML: Software Engineering with Objects and Components*, 2nd ed. Addison Wesley, 2006.
- [23] Lucid Software Inc, "Entity Relationship Diagram," 2022. [Online]. Available: <https://www.lucidchart.com/pages/er-diagrams>. [Accessed: 13-Aug-2022].
- [24] S. Nidhra, "Black Box and White Box Testing Techniques - A Literature Review," *Int. J. Embed. Syst. Appl.*, vol. 2, no. 2, pp. 29–50, 2012.
- [25] L. D. Farida, "Pengukuran User Experience dengan Pendekatan Usability (Studi Kasus: Website Pariwisata di Asia Tenggara)," *Semnasteknomedia Online*, vol. 4, no. 1, pp. 6–7, 2016.
- [26] J. Saptari, R. Iswandari, and R. Setyawati, "User Experience (UX) dalam pemanfaatan fasilitas Informal Learning Space (ILS) perpustakaan," *Berk. Ilmu Perpust. dan Inf.*, vol. 14, no. 1, p. 26, 2018.
- [27] D. Meilasari and M. N. Alfareza, "Analisis Usabilitas Pada Situs Berita dengan Metode Usability Testing," *Ienaco 2020*, p. 359, 2020.
- [28] I. A. H.N, P. I. Nugroho, and R. Ferdiana, "Pengujian Usability Website Menggunakan System Usability Scale," *J. IPTEKKOM J. Ilmu Pengetah.*

- Teknol. Inf.*, vol. 17, no. 1, p. 31, 2015.
- [29] E. Kaban, K. C. Brata, and A. H. Brata, “Evaluasi Usability Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS) Dan Discovery Prototyping Pada Aplikasi PLN Mobile (Studi Kasus Pt. PLN),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komputer; Vol 4 No 10*, vol. 4, no. 10, pp. 3281–3290, 2020.
- [30] Alliance Software, “An Introduction To Software Development Methodologies,” 2022. [Online]. Available: <https://www.alliancesoftware.com.au/introduction-software-development-methodologies/>. [Accessed: 15-Aug-2022].
- [31] S. Conger, “Software Development Life Cycles and Methodologies: Fixing the Old and Adopting the New,” *Int. J. Inf. Technol. Syst. Approach*, vol. 4, no. 1, pp. 1–22, 2011.
- [32] D. J. Anderson and A. C. PhD, *Essential Kanban Condensed*. Lean Kanban University Press, 2016.
- [33] J. Greene and A. Stellman, “Head First Agile,” *Head First*, vol. 3rd Editio, p. 892, 2014.
- [34] W. S. Wardhana, H. Tolle, and A. P. Kharisma, “Pengembangan Aplikasi Mobile Transaksi Bank Sampah Online Berbasis Android (Studi Kasus : Bank Sampah Malang),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 7, pp. 6548–6555, 2019.