



**PENGEMBANGAN APLIKASI BANK SAMPAH DIGITAL
MENGUNAKAN ADVANCED ENCRYPTION STANDARD
BERBASIS ANDROID DI DESA PLALANGAN
KECAMATAN GUNUNG PATI KOTA SEMARANG**

TUGAS AKHIR

MOH ADIB NUR RACHMAD

NPM 20670131

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

2024



**PENGEMBANGAN APLIKASI BANK SAMPAH DIGITAL
MENGUNAKAN ADVANCED ENCRYPTION STANDARD
BERBASIS ANDROID DI DESA PLALANGAN
KECAMATAN GUNUNG PATI KOTA SEMARANG**

TUGAS AKHIR

**Diajukan kepada Fakultas Teknik dan Informatika
Universitas PGRI Semarang Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

MOH ADIB NUR RACHMAD

NPM 20670131

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

2024

TUGAS AKHIR

**PENGEMBANGAN APLIKASI BANK SAMPAH DIGITAL
MENGUNAKAN ADVANCED ENCRYPTION STANDARD
BERBASIS ANDROID DI DESA PLALANGAN KOTA SEMARANG**

Disusun dan diajukan oleh

MOH ADIB NUR RACHMAD

20670131

**Telah disetujui oleh pembimbing untul dilanjutkan
di hadapan Dewan Penguji**

Pembimbing I,



Ir. Agung Handayanto, M.Kom.

NIDN. 0019116202

Pembimbing II,



Bambang Agus Herlambang, S.Kom., M.Kom.

NIDN. 0601088201

TUGAS AKHIR

**PENGEMBANGAN APLIKASI BANK SAMPAH DIGITAL
MENGUNAKAN ADVANCED ENCRYPTION STANDARD
BERBASIS ANDROID DI DESA PLALANGAN
KECAMATAN GUNUNG PATI KOTA SEMARANG**

**Disusun dan diajukan oleh
MOH ADIB NUR RACHMAD
20670131**

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 29 Juli 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji

Ketua,



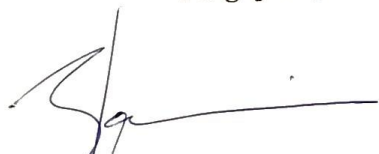
Ibnu Toto Husodo, S.T., M.T.
NIDN. 0602126902

Penguji I,



Ir. Agung Handayanto M.Kom.
NIDN. 0019116202

Penguji III,



Aris Tri Joko H., S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0619048202

Sekretaris,



Bambang Agus H., S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0601088201

Penguji II,



Bambang Agus H., S.Kom., M.Kom.
NIDN. 0601088201

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Bukan masalahnya yang besar, mungkin kelapangan dada kita yang kurang”

(Ustadz Hanan Attaki)

Persembahan :

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Ibu, Bapak dan Kakak tersayang dan tercinta.
2. Para Dosen Informatika Universitas PGRI Semarang yang senantiasa membimbing saya.
3. Teman-temanku yang selalu memberi semangat.
4. Almamaterku Universitas PGRI Semarang.

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan, dibawah ini :

Nama : Moh Adib Nur Rachmad

NPM : 20670131

Program Studi : Informatika

Fakultas : Teknik dan Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa TUGAS AKHIR yang saya buat ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan plagiarisme.

Apabila pada kemudian hari TUGAS AKHIR ini terbukti hasil plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Semarang, 18 Juli 2024

Yang membuat pernyataan



Moh Adib Nur Rachmad

NPM 20670131

ABSTRAK

Sampah menjadi salah satu permasalahan utama di Indonesia, dengan volume yang terus meningkat setiap tahunnya, menyebabkan pencemaran lingkungan dan berbagai penyakit. Desa Plalangan saat ini menghadapi tantangan dalam pengelolaan sampah secara manual, yang sering kali menimbulkan *human error* dan hilangnya arsip. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi Bank Sampah Digital berbasis Android dengan penerapan algoritma *Advanced Encryption Standard* (AES) untuk memastikan keamanan data pengguna. Algoritma *Advanced Encryption Standard* (AES) merupakan algoritma kriptografi yang digunakan untuk mengamankan data dengan mengubah blok ciphertext simetrik yang dapat mengenkripsi dan mendekripsi informasi. Pengembangan aplikasi ini menggunakan metode *Rational Unified Process* (RUP) yang meliputi tahap *Inception, Elaboration, Construction, dan Transition*. Aplikasi ini memiliki beberapa fitur utama seperti *login, register, setor, pickup, tukar produk, tambah rekening, notifikasi, dan withdraw*. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara atau kuisioner, studi pustaka dan internet. Hasil pengujian *Black Box* yang didapat dari 3 responden menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan memiliki presentase 100%, sedangkan tingkat kegagalan memiliki presentase 0%. Dari pengujian *White Box* diperoleh hasil *value* 100% yang menyatakan bahwa aplikasi memenuhi kriteria rekayasa perangkat lunak. Pada pengujian *User Acceptance Test* (UAT) menghasilkan presentase diatas 81% sehingga masuk dalam kriteria sangat setuju.

Kata Kunci : Bank Sampah Digital, *Advanced Encryption Standard, Rational Unified Process*

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. penulis dapat menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar. Tugas Akhir yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Bank Sampah Digital berbasis android menggunakan Advanced Encryption Standard di Desa Plalangan Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang” ini disusun untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar sarjana Teknik.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari hambatan dan rintangan serta kesulitan-kesulitan. Namun berkat bimbingan, bantuan, nasihat, dan dorongan serta sara-saran dari berbagai pihak, khususnya Pembimbing, segala hambatan dan rintangan serta kesulitan tersebut dapat teratasi dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini dengan tulus hati penulis sampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Sri Suciati, M.Hum. selaku Rektor Universitas PGRI Semarang yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas PGRI Semarang
2. Ibnu Toto Husodo, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas PGRI Semarang.
3. Bambang Agus Herlambang, S.Kom., M.Kom. selaku ketua Program Studi Informatika sekaligus sebagai Pembimbing II yang telah membimbing penulis dengan penuh dedikasi.
4. Ir. Agung Handayanto, M.Kom selaku Pembimbing I yang telah mengarahkan penulis dengan penuh ketekunan dan kecermatan.
5. Bapak Ibu Dosen Program Studi Informatika yang telah memberi bekal ilmu kepada penulis selama belajar di Universitas PGRI Semarang.
6. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan doa dan semangat demi terselesaikannya tugas akhir ini.

Semarang, 18 Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL LUAR.....	i
SAMPUL DALAM.....	ii
PERSETUJUAN	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	vi
ABSTRAK	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Pembatasan Masalah	2
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian.....	3
F. Manfaat Penelitian	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA/TEORI	4
A. Tinjauan Pustaka	4
B. Landasan Teori	6
C. Kerangka Berfikir.....	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	24

A.	Pendekatan Penelitian.....	24
B.	Lokasi Penelitian	24
C.	Sumber Data	25
D.	Teknik Pengumpulan Data	25
E.	Teknik Pengembangan Sistem	26
BAB IV	27
A.	Hasil Penelitian	27
1.	Hasil Tahap <i>Inception</i>	27
2.	Hasil Tahap <i>Elaboration</i>	28
3.	Hasil Tahap <i>Construction</i>	50
4.	Hasil Tahap <i>Transition</i>	73
B.	Pembahasan	77
BAB V PENUTUP	85
A.	Kesimpulan.....	85
B.	Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Tabel Perbedaan Panjang Kunci	10
Tabel 2. 3 Use Case Diagram.....	18
Tabel 2. 4 Activity Diagram.....	18
Tabel 2. 5 Sequence Diagram	19
Tabel 4. 1 Skenario Use Case Diagram Register	29
Tabel 4. 2 Skenario Use Case Diagram Login	29
Tabel 4. 3 Skenario Use Case Diagram Setor	29
Tabel 4. 4 Skenario Use Case Diagram Pickup	30
Tabel 4. 5 Skenario Use Case Diagram Tukar Produk	30
Tabel 4. 6 Skenario Use Case Diagram Rekening	30
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Black Box Login Sistem.....	60
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Black Box Halaman Admin.....	60
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Black Box Aplikasi User	65
Tabel 4. 10 Listing Program White Box	68
Tabel 4. 11 Pengujian Basis Path.....	72
Tabel 4. 12 Bobot Penilaian Kuisioner	73
Tabel 4. 13 Pertanyaan UAT.....	74
Tabel 4. 14 Hasil UAT	75
Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan UAT.....	75
Tabel 4. 16 Uji Coba Perangkat Android.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tahapan Metode RUP	9
Gambar 2. 2 Proses Penyalinan Input dan Output	11
Gambar 2. 3 Proses Enkripsi AES	12
Gambar 2. 4 Tabel S-Box.....	13
Gambar 2. 5 Pengaruh Pemetaan dalam setiap Byte pada State	13
Gambar 2. 6 Transformasi ShiftRow	14
Gambar 2. 7 Skema Global Algoritma DES	15
Gambar 2. 8 Algoritma 3DES	15
Gambar 2. 9 Kerangka Berfikir.....	23
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	24
Gambar 4. 1 Use Case Diagram.....	28
Gambar 4. 2 Activity Diagram Register	31
Gambar 4. 3 Activity Diagram Login	32
Gambar 4. 4 Activity Diagram Setor	33
Gambar 4. 5 <i>Activity Diagram</i> Pickup	34
Gambar 4. 6 <i>Activity Diagram</i> Tukar Produk	35
Gambar 4. 7 Activity Diagram Rekening	36
Gambar 4. 8 Sequence Diagram Register	37
Gambar 4. 9 Sequence Diagram Login	38
Gambar 4. 10 Sequence Diagram Setor	39
Gambar 4. 11 Sequence Diagram Pickup	40
Gambar 4. 12 Sequence Diagram Tukar Produk	41
Gambar 4. 13 Sequence Diagram Rekening	42
Gambar 4. 14 Class Diagram	43
Gambar 4. 15 Rancangan Antarmuka Splash Screen.....	44
Gambar 4. 16 Rancangan Antarmuka Login.....	45
Gambar 4. 17 Rancangan Antarmuka Register.....	45
Gambar 4. 18 Rancangan Antarmuka Home dan Tukar Produk	46
Gambar 4. 19 Rancangan Antarmuka Setor Sampah.....	47
Gambar 4. 20 Rancangan Antarmuka Pickup Sampah	47

Gambar 4. 21 Rancangan Antarmuka Rekening.....	48
Gambar 4. 22 Rancangan Antarmuka Tambah Rekening.....	48
Gambar 4. 23 Rancangan Antarmuka Profil.....	49
Gambar 4. 24 Rancangan Antarmuka Dialog	50
Gambar 4. 25 Splash screen.....	51
Gambar 4. 26 Onboard Screen.....	51
Gambar 4. 27 Register.....	52
Gambar 4. 28 Home Page	53
Gambar 4. 29 Setor dan Pickup.....	53
Gambar 4. 30 Sukses setor dan pickup	54
Gambar 4. 31 Profil.....	54
Gambar 4. 32 Rekening.....	55
Gambar 4. 33 Tambah Rekening	56
Gambar 4. 34 Riwayat Penyetoran.....	56
Gambar 4. 35 Notifikasi.....	57
Gambar 4. 36 Saldo dan Tarik Saldo	58
Gambar 4. 37 Jenis Sampah.....	58
Gambar 4. 38 Tukar Produk.....	59
Gambar 4. 39 Flowgraph Autentikasi	71
Gambar 4. 40 Kelas AbCrypt Helpers	79
Gambar 4. 41 Fungsi Encrypt	80
Gambar 4. 42 Penerapan Fungsi Encrypt pada Autentikasi.....	81
Gambar 4. 43 Hasil Enkripsi di Database	81
Gambar 4. 44 Endpoint Frontend.....	82
Gambar 4. 45 Fungsi Decrypt Data.....	83
Gambar 4. 46 Penerapan Decrypt Data.....	83

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampah merupakan salah satu permasalahan besar di Indonesia dikarenakan jumlahnya yang terus meningkat setiap tahunnya. Sampah yang menumpuk akan menyebabkan pencemaran lingkungan dan menimbulkan penyakit. Pada umumnya sampah terbagi 2 jenis yaitu organik dan anorganik, sampah organik memerlukan waktu 1-6 bulan untuk terurai secara alami, berbeda dengan sampah anorganik yang memerlukan waktu lama atau bahkan terdegrasi secara alami [1].

Berdasarkan data dari Bank Dunia (*World Bank*), setiap kota di seluruh dunia menghasilkan sampah sebanyak 2,01 miliar ton setiap tahun. Dari jumlah tersebut, sekitar 663,3 juta ton tidak terkelola dengan baik. Pada tahun 2025 sampah diprediksi akan mencapai 3,4 miliar ton per tahun. Hal tersebut diakibatkan karena pertumbuhan dan tingkat konsumtifitas penduduk yang semakin lama semakin meningkat [2].

Di Era digital saat ini, kegiatan yang dilakukan manusia khususnya dalam pengolahan dan penyimpanan data sangat penting. Dimana Bank Sampah yang ada di desa Plalangan saat ini masih menggunakan pembukuan secara manual sehingga saat melakukan pencatatan sering terjadi *human error* serta kemungkinan terburuk adalah buku yang digunakan dalam pencatatan hilang sehingga mengakibatkan hilangnya arsip. Melalui pencatatan yang terkomputerisasi ini, saat pengelola akan membuat laporan bulanan atau tahunan tidak memerlukan waktu lama karena dapat melakukan pelaporan setiap bulan [3].

Penggunaan Advanced Encryption Standard dalam pengembangan aplikasi Bank Sampah Digital di Desa Plalangan Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang mempunyai beberapa manfaat dan implikasi penting. Dengan menerapkan AES, data sensitif seperti informasi pengguna dan data transaksi dapat dienkripsi secara efektif, sehingga melindungi kerahasiaan dan integritas data. Hal ini meningkatkan keamanan aplikasi dan mengurangi risiko pencurian data.

Oleh karena itu, pengembangan bank sampah digital menjadi solusi penting untuk meningkatkan efisiensi dan keterlibatan masyarakat dalam mengelola sampah di desa Plalangan. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi platform yang mudah digunakan bagi masyarakat khususnya di desa Plalangan saat melakukan kegiatan terkait bank sampah seperti setor sampah, pickup sampah, penukaran sampah dengan bahan pokok, hingga penarikan saldo.

B. Identifikasi Masalah

1. Kurangnya efisiensi pengelolaan sampah di bank sampah Desa Plalangan Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang.
2. Belum adanya aplikasi bank sampah digital di bank sampah Desa Plalangan Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang.

C. Batasan Masalah

Lingkup masalah yang akan dibahas pada proyek/penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengembangan aplikasi Bank Sampah Digital berbasis Android di Desa Plalangan Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang.
2. Metode pengembangan yang digunakan ialah metode *Rational Unified Process* (RUP) tidak sampai tahap transition.
3. Menggunakan kriptografi *Advanced Encryption Standard* 256 bit untuk menjamin keamanan data pengguna.

D. Rumusan Masalah

Bagaimana mengembangkan aplikasi bank sampah digital berbasis *Android* di Desa Plalangan Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang menggunakan algoritma *Advanced Encryption Standard* (AES) secara efektif ?.

E. Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan aplikasi bank sampah digital berbasis *Android* yang memungkinkan masyarakat desa Plalangan melakukan berbagai aktifitas terkait pengelolaan bank sampah secara efisien dan berkelanjutan
2. Mengimplementasikan *Advanced Encryption Standard* (AES) sebagai algoritma kriptografi dengan tujuan untuk memastikan aplikasi yang dihasilkan dapat memiliki keamanan dalam menyimpan data atau informasi pengguna.

F. Manfaat Penelitian

1. Peningkatan efisiensi pengelolaan Bank Sampah
Aplikasi ini akan membantu meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan sampah di desa Plalangan dengan mempermudah proses pencatatan dan penukaran sampah secara lebih terstruktur dan efektif.
2. Penyediaan platform interaktif
Aplikasi ini akan menyediakan platform interaktif bagi warga desa Plalangan untuk berpartisipasi aktif dalam pengelolaan dengan melakukan transaksi penukaran sampah.
3. Model untuk desa lain
Penerapan aplikasi bank sampah digital di desa Plalangan dapat menjadi model bagi daerah/desa lain dalam pengelolaan bank sampah berkelanjutan, sehingga manfaat penelitian ini tidak hanya terbatas di wilayah setempat, tetapi dapat diperluas di desa lain.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA/TEORI

A. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dalam penelitian ini bersumber dari beberapa jurnal dan artikel yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Tinjauan pustaka yang dipergunakan disajikan melalui analisa pembandingan dengan penelitian terdahulu. Namun dalam setiap penelitian memiliki pola dan kriteria yang berbeda satu dengan lainnya. Berikut merupakan Analisa pembandingan penelitian terdahulu yang menggunakan penerapan *Advanced Encryption Standard (AES)*.

Menurut Ihyan Mulya Pradana, Rizky Pradana tahun 2022 pada penelitian yang berjudul “Implementasi *Advanced Encryption Standard* 128 bit dan *Shamir Secret Sharing* pada *Website* Data Ulang Pensiun Lembaga Dana Pensiun Pertamina” telah menghasilkan aplikasi Lembaga Pensiun Pertamina berbasis web yang menerapkan Algoritma *Advanced Encryption Standard* dan *Shamir Secret Sharing* yang berfungsi untuk mengamankan data pengguna [4].

Menurut Muhmammad Riyan Andriyanto, Pristi Sukmasetya tahun 2022 pada penelitian yang berjudul “Penerapan *Algoritma Advanced Encryption Standard (AES)* Untuk Keamanan Data Transaksi pada Sistem *E-Marketplace*” telah menghasilkan aplikasi *E-Marketplace* berbasis web yang menerapkan *Algoritma Advanced Encryption Standard* untuk mengamankan data transaksi pengguna dan informasi rahasia dari akses tidak sah [5].

Menurut Aditya Puji Nugroho, Arini, Hendra Bayu Suseno tahun 2020 pada penelitian yang berjudul “Keamanan Data Transaksi Pada Aplikasi Bank Sampah Berbasis Web Menggunakan Algoritma AES” telah Menghasilkan

aplikasi Bank Sampah Digital berbasis web yang menerapkan algoritma AES untuk mengatasi masalah keamanan data transaksi dan integritas data pengguna [6].

Tabel 2.1 berikut adalah ringkasan dari peneliti terdahulu yang menjadi acuan penelitian ini :

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Nama Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1.	Ihvan Mulya Pradana, Rizky Pradana (2022)	Implementasi <i>Advanced Encryption Standard</i> 128 bit dan <i>Shamir Secret Sharing</i> Pada <i>Website</i> Data Ulang Pensiun Lembaga Dana Pensiun Pertamina	Algoritma <i>Advanced Encryption Standard</i> dan <i>Shamir Secret</i>	Menghasilkan aplikasi Lembaga Pensiun Pertamina berbasis web yang menerapkan <i>Algoritma Advanced Encryption Standard</i> dan <i>Shamir Secret Sharing</i> yang berfungsi untuk mengamankan data pengguna.
2.	Muhammad Riyan Andriyanto, Pristi Sukmasetya (2022)	Penerapan Algoritma <i>Advanced Encryption Standard</i> (AES) Untuk Keamanan Data	Algoritma <i>Advanced Encryption Standard</i>	Menghasilkan aplikasi E- <i>Marketplace</i> berbasis web yang menerapkan algoritma

		Transaksi pada sistem E- <i>Marketplace</i>		<i>advanced encryption standard</i> untuk mengamankan data transaksi pengguna dan informasi rahasia dari akses tidak sah.
3.	Aditya Puji Nugroho, Arini, Hendra Bayu Suseno (2020)	Keamanan Data Transaksi Pada Aplikasi Bank Sampah Berbasis Web Menggunakan Algoritma AES	Algoritma <i>Advanced Encryption Standard</i>	Menghasilkan aplikasi Bank Sampah Digital berbasis web yang menerapkan algoritma AES untuk mengatasi masalah keamanan data transaksi dan integritas data pengguna.

B. Landasan Teori

1. Pengertian Bank Sampah

Bank Sampah adalah suatu sistem pengolahan sampah kering secara kolektif yang mendorong masyarakat untuk berperan aktif di dalamnya. Sistem ini menampung, memilah, dan menyalurkan sampah bernilai ekonomi pada pasar sehingga masyarakat mendapat keuntungan ekonomi menabung sampah.

Semua kegiatan dalam sistem bank sampah dilakukan dari, oleh dan untuk masyarakat. Seperti halnya bank konvensional, bank sampah juga memiliki sistem manajerial yang operasionalnya dilakukan oleh masyarakat.

Sampah yang disetorkan oleh nasabah sudah harus dipilah. Persyaratan ini mendorong masyarakat untuk memisahkan dan mengelompokkan sampah, misalnya berdasarkan jenis material: plastic, kertas, kaca, dan metal. Jadi, bank sampah akan menciptakan budaya baru agar masyarakat mau memilah sampah [7].

2. Pengertian Android

Android adalah sistem operasi menggunakan Linux yang dirancang untuk perangkat seluler seperti telepon pintar (*smartphone*) dan komputer tablet. Android awalnya dikembangkan oleh Android, *Inc.* dengan dukungan finansial dari Google yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Android ialah sistem operasi dengan sumber terbuka, dan Google merilis kodenya di bawah lisensi *apache*. Kode dengan lisensi terbuka dalam lisensi perizinan Android memungkinkan perangkat lunak ini untuk dimodifikasi secara bebas dan didistribusikan oleh pembuat perangkat, operator nirkabel dan pengembang aplikasi. Selain itu, Android memiliki sejumlah besar komunitas pengembang aplikasi (*apps*) yang memperluas fungsionalitas perangkat [8].

3. Flutter

a. Singleton Model

Singleton merupakan salah satu *design pattern* paradigma pemrograman berorientasi objek atau bisa disebut *Object Orientation Programming* (OOP). Singleton model bertujuan agar mempunyai satu instansi yang menyediakan akses global pada instansi tersebut.

b. *Business Logic Component* (BLOC)

BLOC adalah suatu *pattern architecture* yang dikenalkan oleh Google pada tahun 2019, yang dibuat dan dikembangkan oleh Felix Angelov. BLOC menggunakan pendekatan arsitektur *business logic* dan *presentation* (view) yang dibuat secara terpisah. Tujuan dari BLOC sendiri

adalah membuat struktur proyek menjadi lebih mudah dibaca, terstruktur, *maintainable*, dan *testable*.

4. *Laravel*

Laravel adalah *framework* PHP dengan kode terbuka (*open source*) dengan desain MVC (*Model View Control*) yang digunakan untuk membangun aplikasi berbasis website. *Framework* ini pertama kali dibangun oleh Taylor Otwell pada tanggal 22 Februari 2012. Dalam penelitian yang berjudul Pemanfaatan *Framework* Laravel dalam Pembangunan Aplikasi E-Trevel Berbasis Website (Purbasari, dkk, 2018) menyimpulkan bahwa laravel memiliki keunggulan tersendiri yang menjadikannya lebih baik daripada *framework* lainnya, berikut ini merupakan kelebihan dari laravel yaitu, *performance* lebih cepat, reload data lebih stabil, memiliki keamanan data, menggunakan fitur canggih seperti blade serta tersedianya *library* yang sudah siap untuk digunakan dan adanya fitur pengelolaan *migrations* untuk pembuatan skema *table* pada basis data [9].

5. *MySQL*

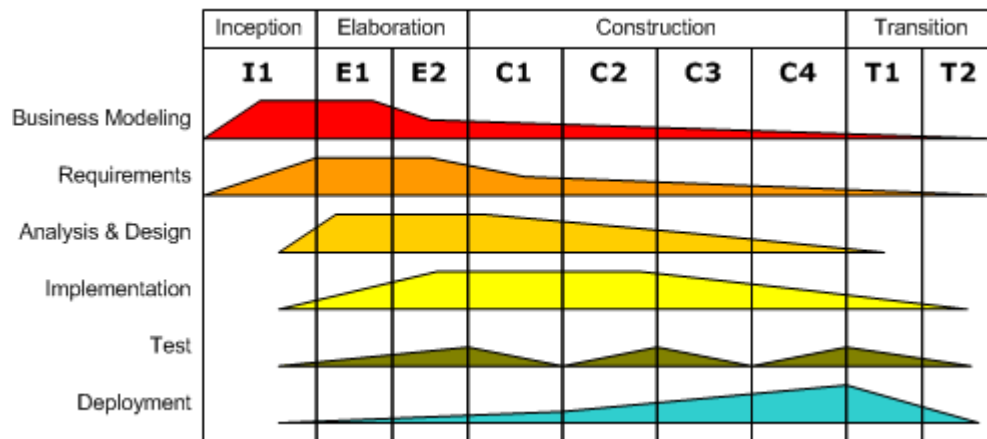
MySQL dikembangkan oleh sebuah perusahaan Swedia bernama MySQL AB yang pada saat itu bernama TcX DataKonsult AB sekitar tahun 1994-1995, namun cikal bakal kodenya sudah ada sejak 1979. Awalnya TcX membuat MySQL dengan tujuan mengembangkan aplikasi web untuk klien. Saat ini MySQL sudah diakuisisi oleh Oracle Crop. MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web yang database sebagai sumber dan pengelolaan datanya. MySQL juga bersifat open source dan free pada berbagai platform kecuali pada windows yang bersifat shareware [10].

6. Metode *Rational Unified Process* (RUP)

Rational Unified Process merupakan sebuah proses pembangunan sistem meliputi seluruh *lifecycle* pembangunan perangkat lunak yang menyediakan suatu pendekatan untuk membantu tugas dan tanggung jawab suatu pembangunan organisasi. RUP diciptakan, dikembangkan dan dikelola oleh

Rational Software sekarang IBM. Tujuannya adalah menghasilkan perangkat lunak berkualitas tinggi yang memenuhi kebutuhan pengguna. [11] [12]

Ciri metode Rational Unified Process ini adalah menggunakan usecase driven dan pendekatan iteratif untuk siklus pengembangan perangkat lunak.



Gambar 2. 1 Tahapan Metode RUP

RUP menggunakan konsep *object oriented*, dengan aktifitas yang berfokus pada pengembangan model dengan menggunakan *Unified Model Language* (UML) [12]. Metode RUP memiliki empat fase pengembangan sistem yaitu :

- Inception* (tahap analisis), merupakan tahap mengidentifikasi sistem yang telah ada dan yang akan dikembangkan dari hasil wawancara dan observasi yang penulis lakukan, meliputi dari hasil penelitian atau skripsi-skripsi terdahulu.
- Elaboration*, merupakan tahap berdasarkan hasil analisis di tahap inception untuk melakukan desain secara lengkap.
- Construction*, merupakan tahapan implementasi dan pengujian sistem. Dimana pada tahap implementasi berfokus pada implementasi perangkat lunak pada kode program. Sedangkan pada tahapan uji coba dilakukan *testing* diperlukan untuk menjamin kualitas aplikasi yang telah dibuat apakah telah sesuai dengan yang diharapkan.
- Transition*, merupakan tahap untuk menyerahkan sistem aplikasi ke konsumen, dan juga tahap dimana kita melakukan instalasi sistem agar

dimengerti oleh user. Aktivitas pada tahap ini termasuk pada pelatihan user dan pemeliharaan [11] [12].

7. Kriptografi

Kriptografi adalah ilmu dan seni untuk menjaga kerahasiaan pesan dengan cara menyandikannya kedalam bentuk yang tidak dapat dimengerti lagi maknanya. Dalam ilmu kriptografi, terdapat dua buah proses yaitu enkripsi dan dekripsi. Pesan yang akan dienkripsi disebut *plaintext* (teks biasa). Disebut demikian karena informasi ini dengan mudah dapat dipahami dan dibaca oleh siapa saja.

Algoritma yang dipakai untuk mengenkripsi dan mendekripsi sebuah *plaintext* melibatkan penggunaan suatu bentuk kunci. Pesan *plaintext* yang telah dienkripsi (dikodekan) dikenal sebagai *ciphertext* (teks sandi) [13].

8. *Advanced Encryption Standard* (AES)

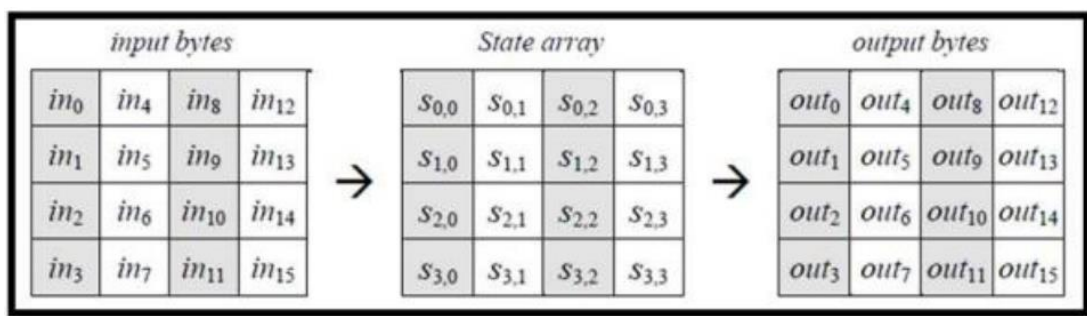
Advanced Encryption Standard (AES) adalah algoritma kriptografi yang digunakan untuk mengenkripsi dan mendekripsi data. Algoritma ini beroperasi pada medan Galois $GF(2^8)$, ini artinya semua operasi aritmatika dilakukan pada *byte* berukuran 8 bit didalam $GF(2^8)$. Input dan output dari algoritma AES terdiri dari urutan data sebesar 128 bit. Urutan data yang sudah terbentuk dalam satu kelompok 128 bit tersebut disebut juga sebagai blok data atau *plaintext* yang nantinya akan dienkripsi menjadi *ciphertext*. *Cipher key* dari AES terdiri dari *key* panjang 128 bit, 192 bit, dan 256 bit. Perbedaan panjang kunci akan mempengaruhi jumlah round yang akan diimplementasikan pada algoritma AES ini. Tabel berikut yang akan memperlihatkan jumlah round/putaran (Nr) yang harus diimplementasikan pada masing-masing panjang kunci [13].

Tabel 2. 2 Tabel Perbedaan Panjang Kunci

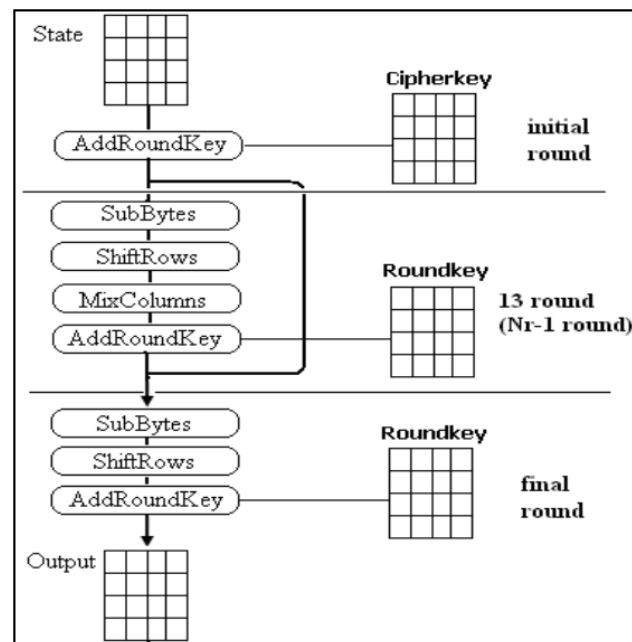
Type	Jumlah Key (Nk)	Besar Blok (Nb)	Jumlah Round (Nr)
AES-128	4	4	10
AES-192	6	4	12
AES-256	8	4	14

Pada dasarnya, operasi AES dilakukan terhadap *array of byte* dua dimensi yang disebut dengan *state*. *State* mempunyai ukuran NROWS X NCOLS. Pada awal enkripsi, data masukan yang berupa $in_0, in_2, in_3, in_4, in_5, in_6, in_7, in_8, in_9, in_{10}, in_{11}, in_{12}, in_{13}, in_{14}, in_{15}$ disalin ke dalam array *state*. *State* inilah yang nantinya dilakukan operasi enkripsi/dekripsi. Kemudian keluarannya akan ditampung kedalam array *out*. Gambar berikut mengilustrasikan proses penyalinan dari input bytes, state array, dan output bytes :

Gambar 2. 2 Proses Penyalinan *Input* dan *Output*



Pada saat permulaan, input bit pertama kali akan disusun menjadi suatu *array byte* dimana panjang dari *array byte* yang digunakan pada AES adalah sepanjang 8 bit data. *Array byte* inilah yang nantinya akan dimasukkan atau dicopy ke dalam *state* dengan urutan dimana r (*row*/baris) dan c (*column*/kolom): $s[r,c] = in[r+4c]$ untuk $0 \leq r < 4$ dan $0 \leq c < Nb$ sedangkan dari *state* akan *dicopy* ke *output* dengan urutan : $out[r+4c] = s[r,c]$ untuk $0 \leq r < Nb$. Proses Enkripsi AES terdiri dari 4 transformasi bytes, yaitu SubBytes, ShiftRow, MixColumns, dan AddRoundKey. Pada awal proses enkripsi, input yang telah dicopykan kedalam state yang akan mengalami transformasi byte AddRoundKey. Setelah itu state akan mengalami SubByte, ShiftRow, MixColumns, secara berulang ulang sebanyak NR-1. Proses ini dalam algoritma AES disebut round function. Kemudian pada Round terakhir agak berbeda dari round-round sebelumnya dimana pada round terakhir, state tidak mengalami transformasi MixColumns [13]. Ilustrasi tentang proses enkripsi AES dapat digambarkan seperti pada gambar 2.3 berikut ini:



Gambar 2. 3 Proses Enkripsi AES

a. AddRoundKey

Pada proses enkripsi dan dekripsi AES proses AddRoundKey sama, sebuah round key ditambahkan pada state dengan operasi XOR. Setiap round key terdiri dari Nb word dimana tiap word tersebut akan dijumlahkan dengan word atau kolom yang bersesuaian dari state sehingga :

$$[s'_{0,c}, s'_{1,c}, s'_{2,c}, s'_{3,c}] = [s_{0,c}, s_{1,c}, s_{2,c}, s_{3,c}] \oplus [w_{round * Nb + c}] \text{ untuk } 0 \leq c \leq Nb$$

[w_i] adalah word dari key yang bersesuaian dimana $i = round * Nb + c$.

Transformasi AddRoundKey pada proses enkripsi pertama kali pada round = 0 untuk round selanjutnya round = round + 1, pada proses dekripsi pertama kali pada round = 14 untuk round selanjutnya round = round - 1.

b. SubBytes

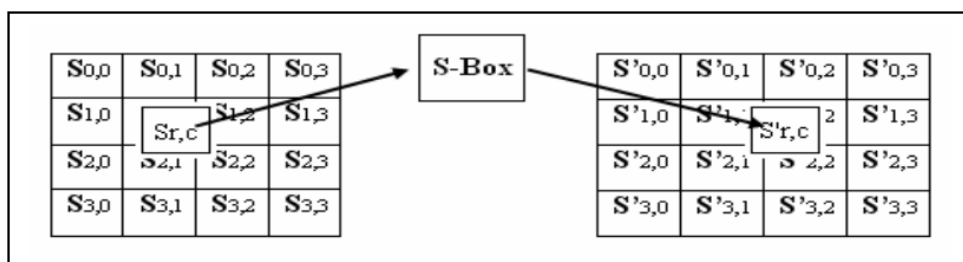
SubBytes merupakan transformasi byte dimana setiap elemen pada state akan dipetakan dengan menggunakan sebuah tabel substitusi (S-Box).

Tabel substitusi S-Box akan dipaparkan dalam gambar 2.4 :

		y															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	a	b	c	d	e	f
x	0	63	7c	77	7b	f2	6b	6f	c5	30	01	67	2b	fe	d7	ab	76
	1	ca	82	c9	7d	fa	59	47	f0	ad	d4	a2	af	9c	a4	72	c0
	2	b7	fd	93	26	36	3f	f7	cc	34	a5	e5	f1	71	d8	31	15
	3	04	c7	23	c3	18	96	05	9a	07	12	80	e2	eb	27	b2	75
	4	09	83	2c	1a	1b	6e	5a	a0	52	3b	d6	b3	29	e3	2f	84
	5	53	d1	00	ed	20	fc	b1	5b	6a	cb	be	39	4a	4c	58	cf
	6	d0	ef	aa	fb	43	4d	33	85	45	f9	02	7f	50	3c	9f	a8
	7	51	a3	40	8f	92	9d	38	f5	bc	b6	da	21	10	ff	f3	d2
	8	cd	0c	13	ec	5f	97	44	17	c4	a7	7e	3d	64	5d	19	73
	9	60	81	4f	dc	22	2a	90	88	46	ee	b8	14	de	5e	0b	db
	a	e0	32	3a	0a	49	06	24	5c	c2	d3	ac	62	91	95	e4	79
	b	e7	c8	37	6d	8d	d5	4e	a9	6c	56	f4	ea	65	7a	ae	08
	c	ba	78	25	2e	1c	a6	b4	c6	e8	dd	74	1f	4b	bd	8b	8a
	d	70	3e	b5	66	48	03	f6	0e	61	35	57	b9	86	c1	1d	9e
	e	e1	f8	98	11	69	d9	8e	94	9b	1e	87	e9	ce	55	28	df
	f	8c	a1	89	0d	bf	e6	42	68	41	99	2d	0f	b0	54	bb	16

Gambar 2. 4 Tabel S-Box

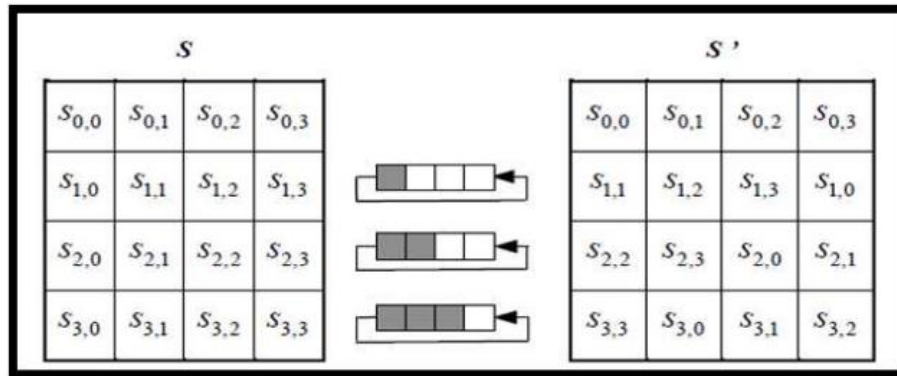
Untuk setiap byte pada array state, misalkan $S[r, c] = xy$, yang dalam hal ini xy adalah digit heksadesimal dari nilai $S[r, c]$, maka nilai substitusinya, dinyatakan dengan $S'[r, c]$, adalah elemen di dalam tabel substitusi yang merupakan perpotongan baris x dengan kolom y . Gambar 3 mengilustrasikan pengaruh pemetaan byte pada setiap byte dalam state.



Gambar 2. 5 Pengaruh Pemetaan dalam setiap Byte pada State

c. ShiftRow

Transformasi Shiftrows pada dasarnya adalah proses pergeseran bit dimana bit paling kiri akan dipindahkan menjadi bit paling kanan (rotasi bit). Proses pergeseran Shiftrow ditunjukkan dalam Gambar 2.5 berikut:

Gambar 2. 6 Transformasi *ShiftRow*

d. MixColumns

MixColumns mengoperasikan setiap elemen yang berada dalam satu kolom pada state. Secara lebih jelas, transformasi mixcolumns dapat dilihat pada perkalian matriks berikut ini:

$$\begin{bmatrix} S'_{0,c} \\ S'_{1,c} \\ S'_{2,c} \\ S'_{3,c} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 02 & 03 & 01 & 01 \\ 01 & 02 & 03 & 01 \\ 01 & 01 & 02 & 03 \\ 03 & 01 & 01 & 02 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} S_{0,c} \\ S_{1,c} \\ S_{2,c} \\ S_{3,c} \end{bmatrix}$$

Hasil dari perkalian matriks diatas dapat dianggap seperti perkalian yang ada di bawah ini [13]:

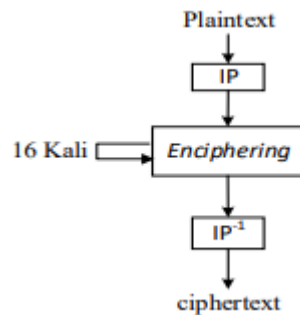
$$\begin{aligned} s'_{0,c} &= (\{02\} \bullet s_{0,c}) \oplus (\{03\} \bullet s_{1,c}) \oplus s_{2,c} \oplus s_{3,c} \\ s'_{1,c} &= s_{0,c} \oplus (\{02\} \bullet s_{1,c}) \oplus (\{03\} \bullet s_{2,c}) \oplus s_{3,c} \\ s'_{2,c} &= s_{0,c} \oplus s_{1,c} \oplus (\{02\} \bullet s_{2,c}) \oplus (\{03\} \bullet s_{3,c}) \\ s'_{3,c} &= (\{03\} \bullet s_{0,c}) \oplus s_{1,c} \oplus s_{2,c} \oplus (\{02\} \bullet s_{3,c}) \end{aligned}$$

9. Perbandingan Algoritma AES dengan algoritma serupa

a. *Data Encryption Standard* (DES)

DES, atau juga dikenal sebagai Data Encryption Algorithm (DEA) oleh ANSI dan DEA-1 oleh ISO, merupakan algoritma kriptografi simetris yang paling umum digunakan saat ini. Secara umum, DES termasuk ke dalam sistem kriptografi simetri dan tergolong jenis cipher blok. DES beroperasi pada ukuran blok 64 bit. DES mengenkripsikan 64 bit plainteks menjadi 64 bit cipherteks dengan menggunakan 56 bit kunci

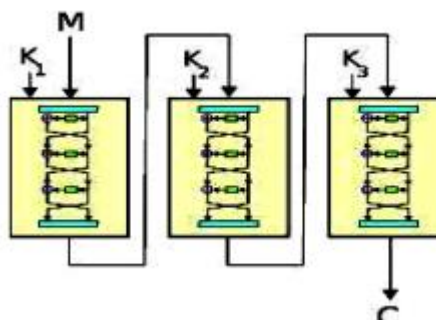
internal (internal key) atau lupa-kunci (subkey). Kunci internal dibangkitkan dari kunci eksternal (external key) yang panjangnya 64 bit [14].



Gambar 2. 7 Skema Global Algoritma DES

b. *Triple Data Encryption Standard (3DES)*

3DES (Triple Data Encryption Standard) merupakan suatu algoritma pengembangan dari algoritma DES (Data Encryption Standard). Pada dasarnya algoritma yang digunakan sama, hanya pada 3DES dikembangkan dengan melakukan enkripsi dengan implementasi algoritma DES sebanyak tiga kali. 3DES memiliki tiga buah kunci yang berukuran 168-bit (tiga kali kunci 56-bit dari DES). Pada algoritma 3DES dibagi menjadi tiga tahap, setiap tahapnya merupakan implementasi dari algoritma DES [14].



Gambar 2. 8 Algoritma 3DES

c. *Algoritma Blowfish*

Blowfish alias "OpenPGP.Cipher.4" merupakan enkripsi yang termasuk dalam golongan Symmetric Cryptosystem, metoda enkripsinya mirip dengan DES (DES-like Cipher) diciptakan oleh seorang Cryptanalyst bernama Bruce Schneier Presiden perusahaan Counterpane

Internet Security, Inc (Perusahaan konsultan tentang kriptografi dan keamanan Komputer) dan dipublikasikan tahun 1994. Blowfish termasuk dalam enkripsi block Cipher 64-bit dengan panjang kunci yang bervariasi antara 32-bit sampai 128-bit. Algoritma blowfish terdiri dari dua bagian, yaitu :

1) Key-Expansion

Berfungsi merubah kunci (Minimum 32-bit, Maksimum 128-bit) menjadi beberapa array subkunci (subkey) dengan total 4168 byte.

2) Enkripsi Data

Terdiri dari iterasi fungsi sederhana (Feistel Network) sebanyak 16 kali putaran. Setiap putaran terdiri dari permutasi kunci-dependent dan substitusi kunci- dan data-dependent. Semua operasi adalah penambahan (addition) dan XOR pada variabel 32-bit. Operasi tambahan lainnya hanyalah empat penelusuran tabel (table lookup) array berindeks untuk setiap putaran [14].

d. Hasil Perbandingan

Dari ketiga algoritma enkripsi, terdapat estimasi metode *brute-force* yang dapat memerlukan waktu sebagai berikut :

1) *Advanced Encryption Standard (AES)*

- AES-128: Dengan kunci 128-bit, ada 2^{128} kemungkinan kunci. Dengan komputer modern yang sangat kuat yang dapat mencoba 10^{12} kunci per detik, diperlukan sekitar 10^{12} tahun untuk memeriksa semua kemungkinan kunci.
- AES-192: Dengan kunci 192-bit, ada 2^{192} kemungkinan kunci. Perkiraan waktu untuk menyerang AES-192 menggunakan metode brute-force jauh melampaui umur alam semesta.
- AES-256: Dengan kunci 256-bit, ada 2^{256} kemungkinan kunci. Perkiraan waktu untuk menyerang AES-256 dengan brute-force praktis tidak mungkin dilakukan dengan teknologi saat ini atau yang dapat diprediksi di masa mendatang.

2) *Data Encryption Standard (DES)*

Dengan kunci 56-bit, ada 2^{56} kemungkinan kunci. Dengan komputer modern yang kuat, DES dapat dihitung dalam hitungan hari atau bahkan jam. Faktanya, pada tahun 1999, DES berhasil menyelesaikan dalam waktu kurang dari 23 jam menggunakan metode brute-force.

3) *Tiple Data Encryption Standard (3DES)*

- 3DES (112-bit): Dengan kunci efektif 112-bit, ada 2^{112} kemungkinan kunci. Dengan komputer modern yang dapat mencoba 10^{12} kunci per detik, diperlukan sekitar 10^{18} tahun untuk memeriksa semua kemungkinan.

- 3DES (168-bit): Dengan kunci efektif 168-bit, ada 2^{168} kemungkinan kunci. Perkiraan waktu untuk menyerang 3DES (168-bit) dengan brute force jauh melampaui umur alam semesta.

4) *Blowfish*

Dengan kunci 128-bit, Blowfish memiliki tingkat keamanan yang mirip dengan AES-128. Perkiraan waktu untuk menyerang Blowfish dengan kunci 128-bit menggunakan brute-force adalah sekitar 10^{18} tahun [15].

10. Konsep Perancangan


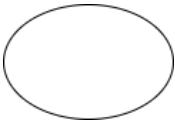


a. UML (*Unified Modelling Language*)

UML adalah metode dalam pemodelan visual untuk menyajikan *tool* analisis, desain, dan implementasi sistem berbasis *software* bagi para programmer. Sekarang UML memiliki tiga tahapan yang digunakan untuk merancang sebuah sistem, antara lain:

1) *Use Case Diagram*

Use Case Diagram merupakan gambaran dari fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem, dan merepresentasikan sebuah interaksi antara aktor dan sistem. Didalam *use case* terdapat *actor* yang merupakan sebuah gambaran entitas dari manusia atau sebuah sistem yang melakukan pekerjaan di sistem.


Tabel 2. 3 *Use Case Diagram*


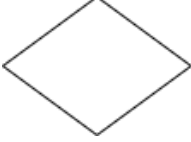

Simbol	Keterangan
 Actor	Mewakili orang, sistem atau yang lain ketika melakukan komunikasi dengan <i>use case</i>
 <i>Use case</i>	Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
 <i>Association</i>	Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan <i>use case</i>
 <i>Generalitation</i>	Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan <i>use case</i>

2) *Activity Diagram*

Diagram aktivitas adalah bentuk visual dari alir kerja yang berisi aktivitas dan tindakan, yang juga dapat berisi pilihan, pengulangan, dan *concurrency*. Dalam *Unified Modeling Language*, diagram aktivitas dibuat untuk menjelaskan aktivitas komputer maupun alur aktivitas dalam organisasi. Di gambarkan pada tabel Atribut *Activity Diagram*.

Tabel 2. 4 *Activity Diagram*


Simbol	Keterangan
	<i>Initial node</i> : bagaimana objek dibentuk atau diawali



Simbol	Keterangan
	<i>Activity final node</i> : bagaimana objek diakhiri
	<i>Decision</i> : digunakan untuk menggambarkan suatu keputusan / tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu
	<i>Activity</i> : memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antar muka saling berinteraksi satu sama lain

3) *Sequence Diagram*

Sequence Diagram menggambarkan interaksi antar objek didalam dan di sekitar sistem yang berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu. Atribut yang digunakan pada *Sequence Diagram* seperti pada Tabel Atribut *Sequence Diagram*.

Tabel 2. 5 *Sequence Diagram*

Simbol	Keterangan
	Aktor : menggambarkan user, sistem, atau yang lain

Simbol	Keterangan
	<i>Life line</i> : objek entity antar muka yang saling berkomunikasi atau berinteraksi
	<i>Message</i> : spesifikasi dari komunikasi antar objek yang memuat informasi – informasi tentang aktifitas yang terjadi

11. Tool Penunjang

a. Android Studio

Android studio adalah IDE (*Integrated Development Environment*) resmi untuk pengembangan aplikasi Android dan bersifat *open source* atau gratis. Peluncuran Android Studio ini diumumkan oleh Google pada 16 mei 2013 pada *event* Google I/O *Conference* untuk tahun 2013. Sejak saat itu, Android Studio menggantikan *Eclipse* sebagai IDE resmi untuk mengembangkan aplikasi Android.

Android studio sendiri dikembangkan berdasarkan IntelliJ IDEA yang mirip dengan Eclipse disertai dengan ADT *plugin* (*Android Development Tools*). Android studio memiliki fitur :

- 2) Projek berbasis pada *Gradle Build*.
- 3) *Refactory* dan pembenahan *bug* yang cepat.
- 4) *Tools* baru yang bernama “Lint” diklaim dapat memonitor kecepatan, kegunaan, serta kompatibilitas aplikasi dengan cepat.
- 5) Mendukung *Proguard* and *App-signing* untuk keamanan.
- 6) Memiliki GUI aplikasi android lebih mudah.
- 7) Didukung oleh Google *Cloud Platfrom* untuk setiap aplikasi yang dikembangkan [14].

b. Java Development Kit (JDK)

Java *Development Kit* (JDK) adalah sekumpulan perangkat lunak yang dapat kamu gunakan untuk mengembangkan perangkat lunak yang berbasis Java, sedangkan JRE adalah sebuah implementasi dari *Java Virtual Machine* yang benar-benar digunakan untuk menjalankan program java. Biasanya, setiap JDK berisi satu atau lebih JRE dan berbagai alat pengembangan lain seperti sumber *compiler* java, *bundling*, *debuggers*, *development libraries* dan lain sebagainya [15].

c. Laragon

Sama-halnya dengan XAMPP, laragon merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat *web server* lokal di komputer. Laragon menghadirkan berbagai keunggulan seperti lebih ringan, memiliki fitur yang lebih lengkap, integrasi *built-in* dengan framework populer seperti *laravel* dan *node*, dan dapat menjalankan *multiple* versi PHP sehingga memudahkan pengguna dalam mengembangkan sebuah sistem.

12. Black Box Testing

Black Box Testing berfokus pada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. Tester dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program. *Black Box Testing* bukanlah solusi alternatif dari *White Box Testing* tapi lebih merupakan pelengkap untuk menguji hal-hal yang tidak dicakup oleh *White Box Testing* [16].

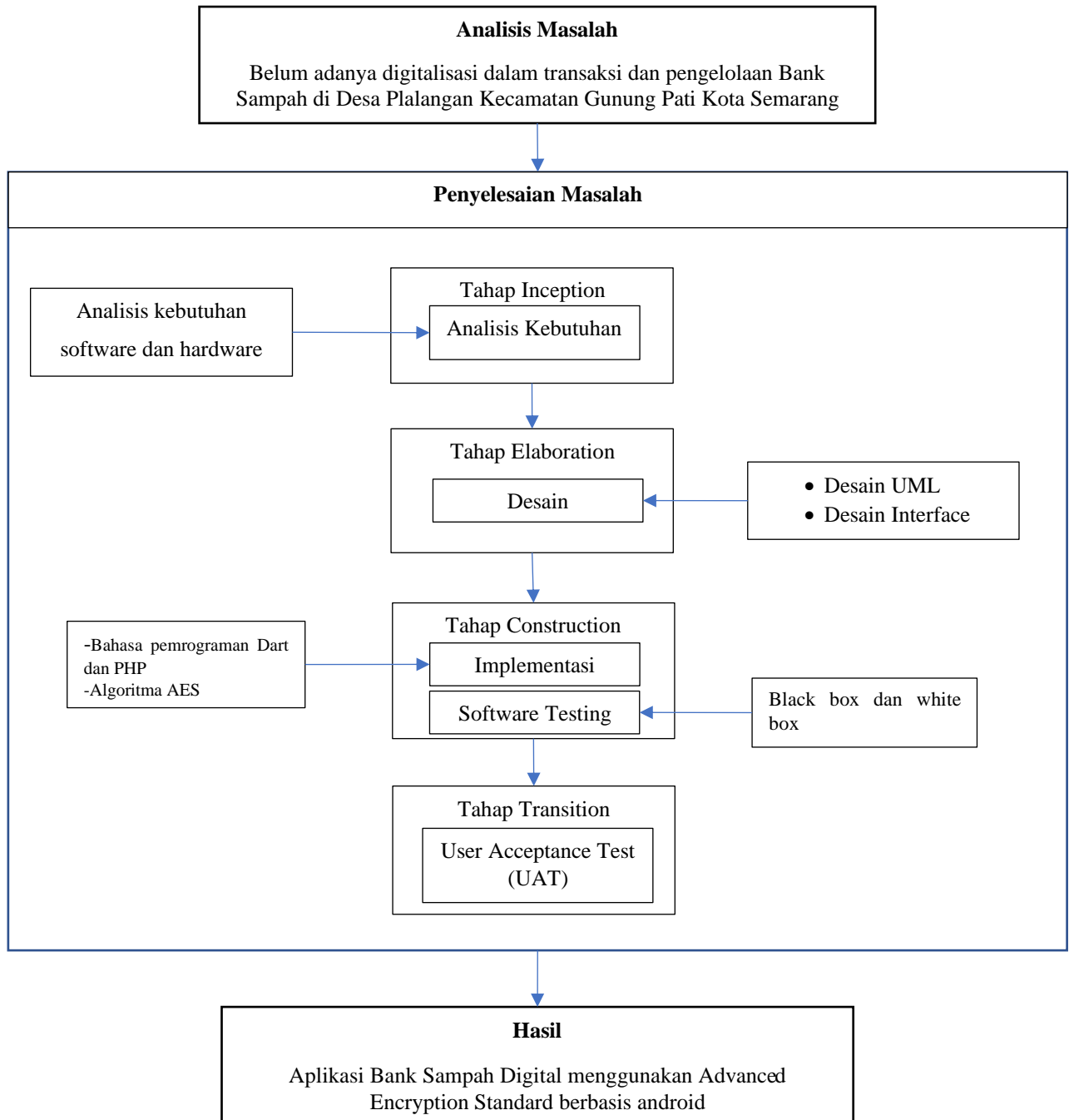
13. White Box Testing

White Box Testing adalah salah satu cara untuk menguji suatu aplikasi atau *software* dengan cara melihat modul untuk dapat meneliti dan menganalisa kode dari program yang di buat ada yang salah atau tidak. Kalau modul yang telah dan sudah di dihasilkan berupa *output* yang tidak sesuai dengan yang di diharapkan maka akan dikompilasi ulang dan di cek kembali kode-kode tersebut hingga sesuai dengan yang diharapkan [16].

14. *User Acceptance Testing*

User acceptance testing adalah proses testing untuk memastikan bahwa *software* yang dibuat sudah sesuai dengan pengguna atau belum. UAT dilakukan untuk memastikan bahwa solusi yang ditawarkan aplikasi sudah sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna. UAT merupakan testing yang bersifat seperti *black box testing*. Yaitu testing tanpa mengetahui struktur code yang ada dalam program [17].

C. Kerangka Berfikir



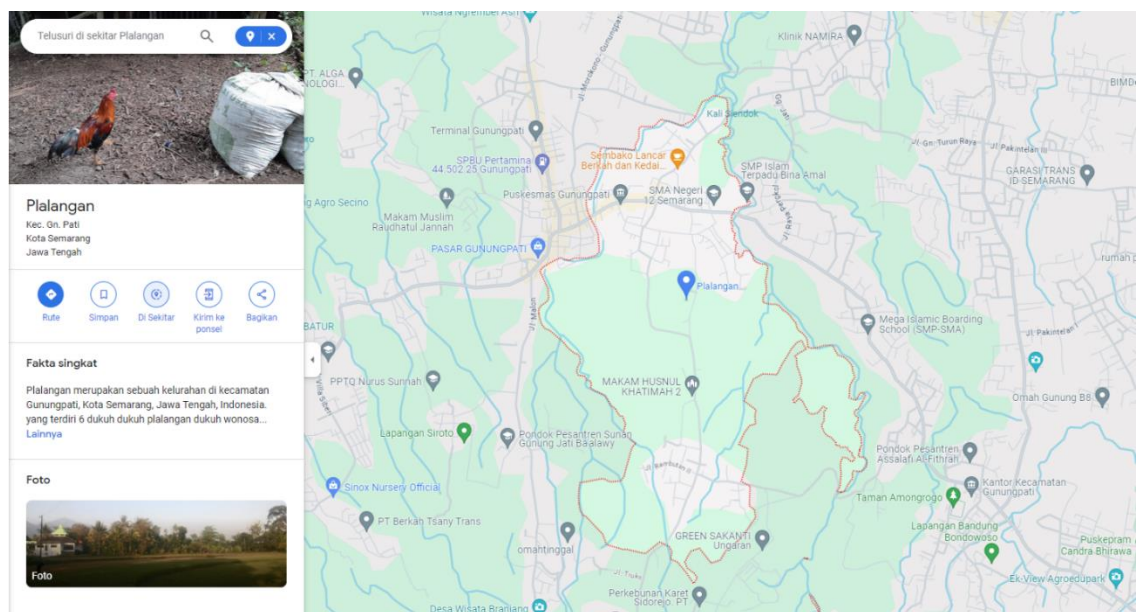
Gambar 2. 9 Kerangka Berfikir

BAB III METODE PENELITIAN

A. Pendekatan Penelitian

Pada pendekatan penelitian ini diperlukan pendekatan, pengembangan sistem, intereferensi yang akan menentukan proses penyelesaian rekayasa perangkat lunak, adapun pendekatan sistem yang digunakan adalah dengan menggunakan pendekatan berorientasi objek dan pengembangan sistem dengan metode *Rational Unified Process* (RUP).

B. Lokasi Penelitian



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Pada Gambar peta diatas menunjukkan lokasi penelitian Desa Plalangan, Penulis melakukan penelitian di Desa Plalangan, Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang, Jawa Tengah.

2. Fokus Penelitian

Fokus penelitian penulis adalah melakukan pengembangan aplikasi bank sampah digital menggunakan *Rational Unified Process* (RUP) berbasis android di desa Plalangan.

C. Sumber Data

1. Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari masyarakat desa Plalangan.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung bersumber dari dokumentasi, literatur, buku, arsip, dan Informasi lainnya yang berhubungan dengan bank sampah digital.

D. Teknik Pengumpulan Data

Sebelum melakukan pembangunan sistem tentunya dibutuhkan data-data yang valid agar sistem yang dikembangkan bisa berjalan sesuai apa yang diharapkan. Langkah-langkah yang diambil untuk pengumpulan data antara lain:

1. Observasi

Pengumpulan data melalui pengamatan atau peninjauan secara langsung yang berkaitan dengan penelitian atau pengamatan yang sedang dilakukan.

2. Kuisisioner atau Wawancara

Pengumpulan data dengan cara tatap muka dan tanya jawab dengan narasumbernya, dalam penelitian ini adalah masyarakat dan kepala Desa Plalangan Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang

3. Studi Pustaka

Pengumpulan data dengan cara mencari jurnal dari buku atau internet yang ada kaitannya dengan fokus penelitian yang sedang dilakukan.

4. Sumber Internet

Sumber internet merupakan teknik pengumpulan data dengan mempelajari informasi dari internet sebagai data penunjang dari data observasi, wawancara dan studi pustaka.

E. Teknik Pengembangan Sistem

Teknik pengembangan sistem dengan metode *Rational Unified Process* (RUP) terdiri dari empat tahap yaitu *Inception*, *Elaboration*, *Construction*, dan *Transition*. Berikut tahapan-tahapannya :

1. Tahap *inception*

Peneliti melakukan analisis kebutuhan yang diperlukan agar sistem dapat diimplementasikan dengan baik.

2. Tahap *Elaboration*

Menggunakan *Unified Modelling Language* (UML), dilakukan penggambaran *Use Case Diagram*, *Sequence Diagram*, *Activity Diagram* dan *Class Diagram*.

3. Tahap *Construction*

Sistem ini akan dibangun menggunakan bahasa pemrograman Dart dan framework Flutter sebagai basis mobile dan framework Laravel sebagai basis website dengan menggunakan MySQL sebagai basis data. Metode pengujian yang dilakukan pada fase ini adalah pengujian *black box*, *white box* dan *user acceptance test*.

4. Tahap *Transition*

Dilakukan pemasangan aplikasi Bank Sampah Digital yang telah dibuat untuk ujicoba dan dipersiapkan terlebih dahulu sebelum benar-benar digunakan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Metode yang digunakan untuk pengembangan sistem ini adalah Metode *Rational Unified Process* (RUP). Dengan tahapan-tahapan pengembangan sistem yang telah dilakukan menggunakan Metode *Rational Unified Process* (RUP), akan didapatkan hasil yaitu berupa desain, implementasi, dan pengujian sistem. Berikut deskripsi dan hasilnya :

1. Hasil Tahap *Inception*

Merupakan tahap analisis kebutuhan dan mendefinisikan kebutuhan. Bertujuan untuk mengetahui lebih jelas apa yang dibutuhkan dalam proses perancangan dan pengembangan aplikasi. *Software* dan *hardware* yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem diantaranya :

a. Kebutuhan *Hardware*

Untuk dapat menjalankan project Bank Sampah Digital ini, kebutuhan minimum *hardware* yang diperlukan untuk menunjang sistem adalah perangkat keras PC (*Personal Computer*) dengan spesifikasi dibawah ini :

- 1) *Processor* Intel Core i3-10105F
- 2) RAM 16GB
- 3) *Graphic Card* AMD Radeon RX 580
- 4) *Android* 12

b. Kebutuhan *Software*

Pada pengembangan aplikasi ini dibutuhkan :

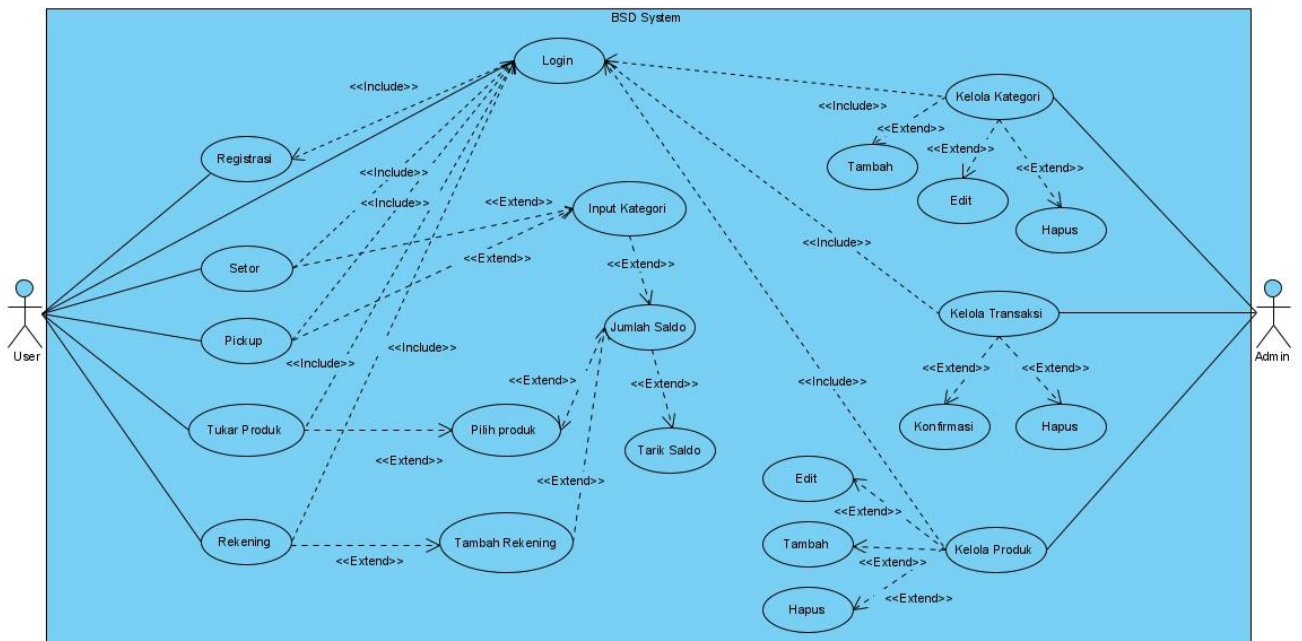
- 1) Windows 10 Pro
- 2) *Android Studio Flamingo* 2022.2.23
- 3) Visual Studio Code

- 4) Laragon
- 5) DBEaver
- 6) Postman

2. Hasil Tahap *Elaboration*

a. Use Case Diagram

Use Case Diagram Bank Sampah Digital berbasis *website* dan *android* menggambarkan *user interface* antara pengguna/admin dengan sistem. *Use Case Diagram* rancang bangun aplikasi tersebut dapat dilihat pada gambar 4.1 :



Gambar 4. 1 Use Case Diagram

Berikut adalah penjelasan *use case diagram* diatas secara lengkap :

1) Skenario Use Case Diagram Register

Nama Use Case : Register

Aktor : Masyarakat/User

Tujuan : Menampilkan *Form Data Register*

Tabel 4. 1 Skenario *Use Case Diagram Register*

Aktor	Sistem
1. Membuka aplikasi	2. Menampilkan <i>onboard</i>
3. Memilih tombol <i>register</i>	4. Menampilkan <i>form register</i>
5. Mengisi <i>form register</i>	6. Menampilkan status (sukses/gagal)

2) Skenario *Use Case Diagram Login*Nama *Use Case* : *Login*Aktor : Masyarakat/*User*Tujuan : Menampilkan *Form Data Login*Tabel 4. 2 Skenario *Use Case Diagram Login*

Aktor	Sistem
1. Membuka aplikasi	2. Menampilkan <i>onboard</i>
3. Memilih tombol <i>login</i>	4. Menampilkan <i>form login</i>
5. Mengisi <i>form login</i>	6. Menampilkan status (sukses/gagal)

3) Skenario *Use Case Diagram Setor*Nama *Use Case* : *Setor*Aktor : Masyarakat/*User*Tujuan : Menampilkan fitur *setor sampah*Tabel 4. 3 Skenario *Use Case Diagram Setor*

Aktor	Sistem
1. Membuka aplikasi	2. Menampilkan menu utama
3. Memilih menu <i>setor</i>	4. Menampilkan <i>form setor</i>
5. Mengisi <i>form setor</i> (jenis dan berat)	6. Menampilkan status (sukses/gagal)

4) Skenario Use Case Diagram Pickup

Nama *Use Case* : *Pickup*

Aktor : Masyarakat/*User*

Tujuan : Menampilkan fitur *pickup* sampah

Tabel 4. 4 Skenario *Use Case Diagram Pickup*

Aktor	Sistem
1. Membuka aplikasi	2. Menampilkan menu utama
3. Memilih menu <i>pickup</i>	4. Menampilkan form <i>pickup</i>
5. Mengisi form <i>pickup</i> (jenis dan berat)	6. Menampilkan status (sukses/gagal)

5) Skenario Use Case Diagram Tukar Produk

Nama *Use Case* : Tukar Produk

Aktor : Masyarakat/*User*

Tujuan : Menampilkan fitur tukar produk

Tabel 4. 5 Skenario *Use Case Diagram Tukar Produk*

Aktor	Sistem
1. Membuka aplikasi	2. Menampilkan menu utama
3. Memilih produk	4. Menampilkan form produk
5. Mengisi form produk (jumlah produk)	6. Menampilkan status (sukses/gagal)

6) Skenario Use Case Diagram Rekening

Nama *Use Case* : Rekening

Aktor : Masyarakat/*User*

Tujuan : Menampilkan fitur rekening

Tabel 4. 6 Skenario *Use Case Diagram Rekening*

Aktor	Sistem
1. Membuka aplikasi	2. Menampilkan menu utama

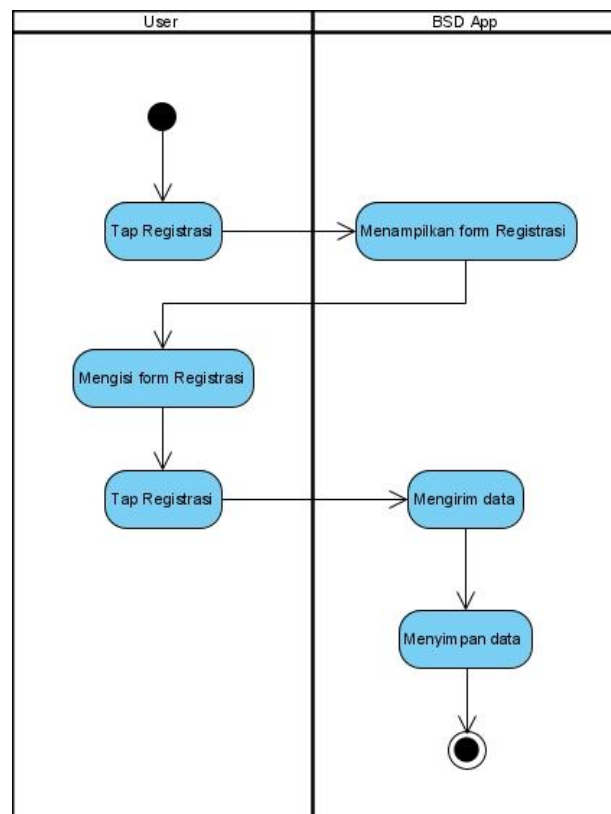
3. Memilih menu profil	4. Menampilkan menu profil
5. Memilih menu tambahkan rekening	6. Menampilkan form tambah rekening
7. Mengisi form tambah rekening	8. Menampilkan status (sukses/gagal)

b. Activity Diagram

Activity Diagram Bank Sampah Digital berbasis *website* dan android memiliki prosedur yang dibuat dari tiap-tiap *case*, meliputi *register*, *login*, *setor*, *pickup*, *tukar produk*, dan rekening.

1) Register

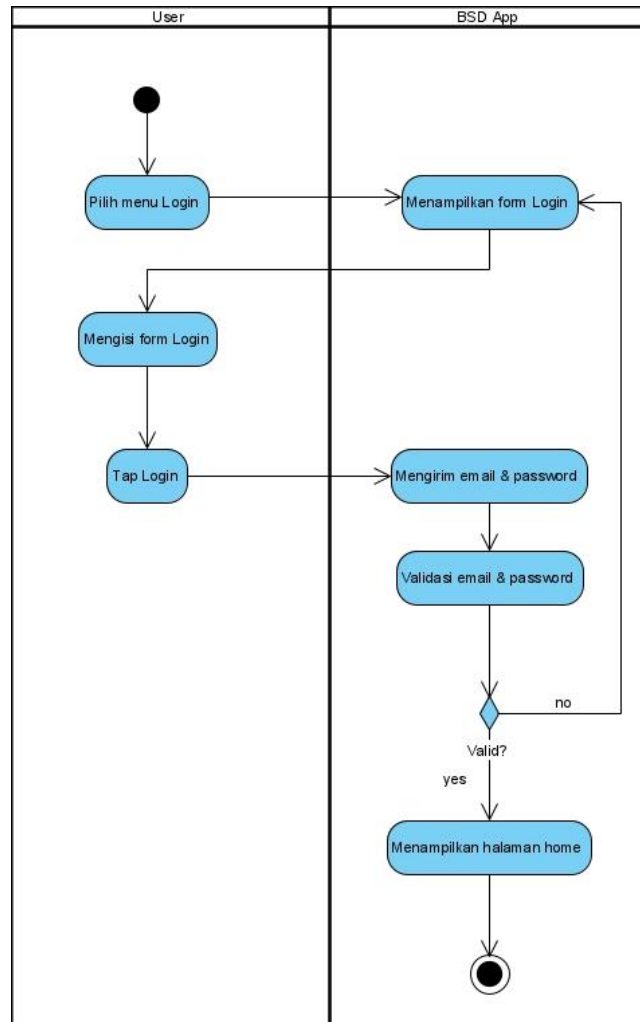
Salah satu fitur dalam aplikasi ini adalah *register*. Dimana fitur tersebut akan menampilkan *form* yang akan digunakan *user* untuk membuat akun. Sehingga dibuat *Activity Diagram* seperti gambar 4.2 berikut :



Gambar 4. 2 Activity Diagram Register

2) Login

Salah satu fitur dalam aplikasi ini adalah *Login*. Dimana fitur tersebut akan menampilkan *form* yang akan digunakan *user* untuk masuk melalui akun yang sudah terdaftar. Sehingga dibuat *activity diagram* seperti gambar 4.3 berikut :

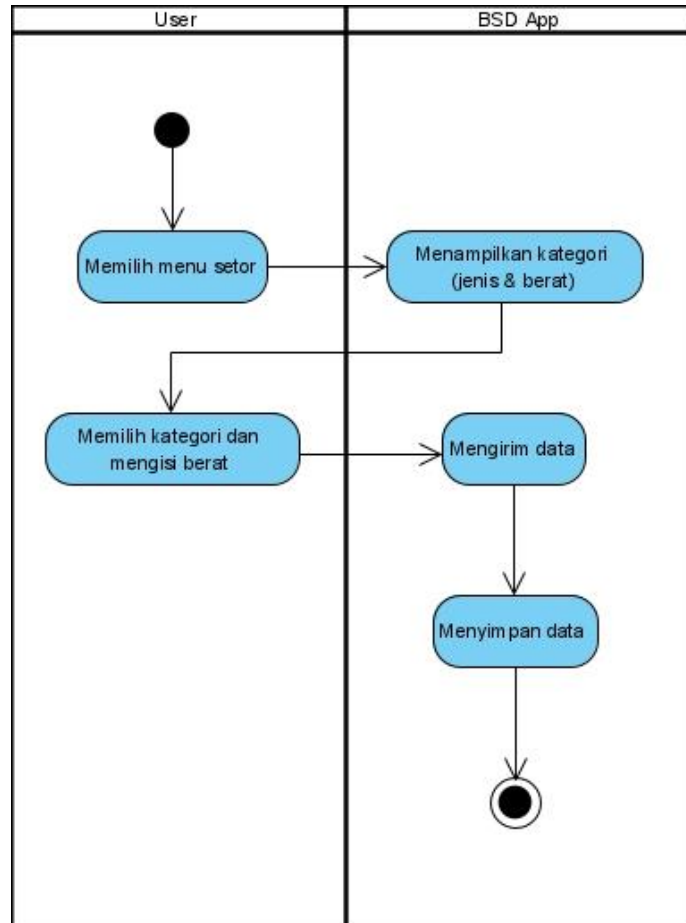


Gambar 4. 3 Activity Diagram Login

3) Setor

Salah satu fitur dalam aplikasi ini adalah Setor sampah. Dimana fitur tersebut akan menampilkan *form* setor yang akan digunakan *user*

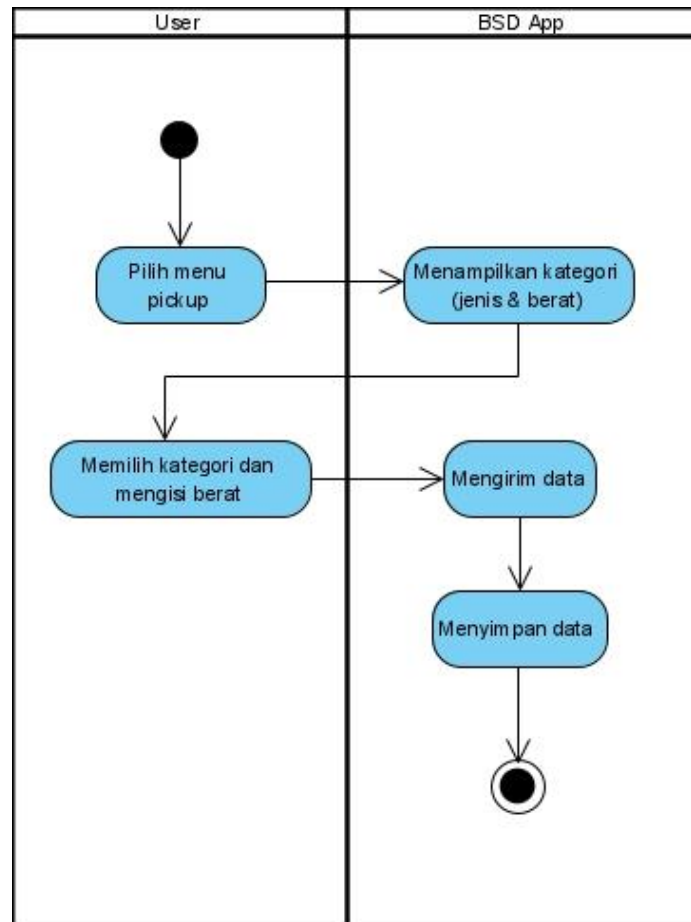
untuk memilih kategori sampah (jenis dan berat). Sehingga dibuat *activity diagram* seperti gambar 4.4 berikut :



Gambar 4. 4 *Activity Diagram* Setor

4) *Pickup*

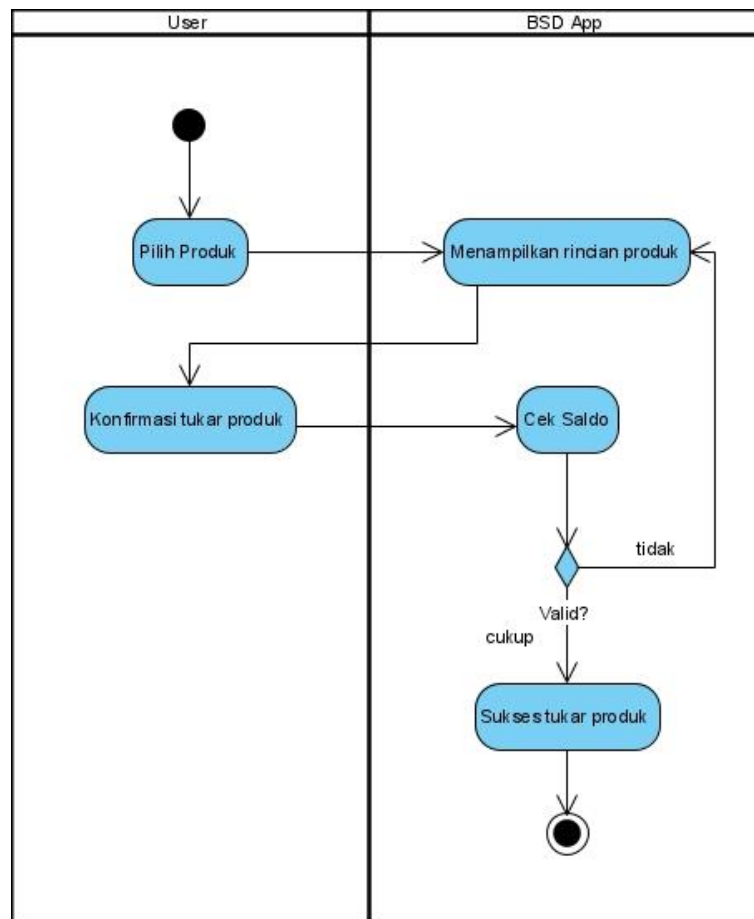
Salah satu fitur dalam aplikasi ini adalah *Pickup* sampah. Dimana fitur tersebut akan menampilkan form pickup yang akan digunakan *user* untuk memilih kategori sampah (jenis dan berat). Sehingga dibuat *activity diagram* seperti gambar 4.5 berikut :



Gambar 4. 5 Activity Diagram Pickup

5) Tukar Produk

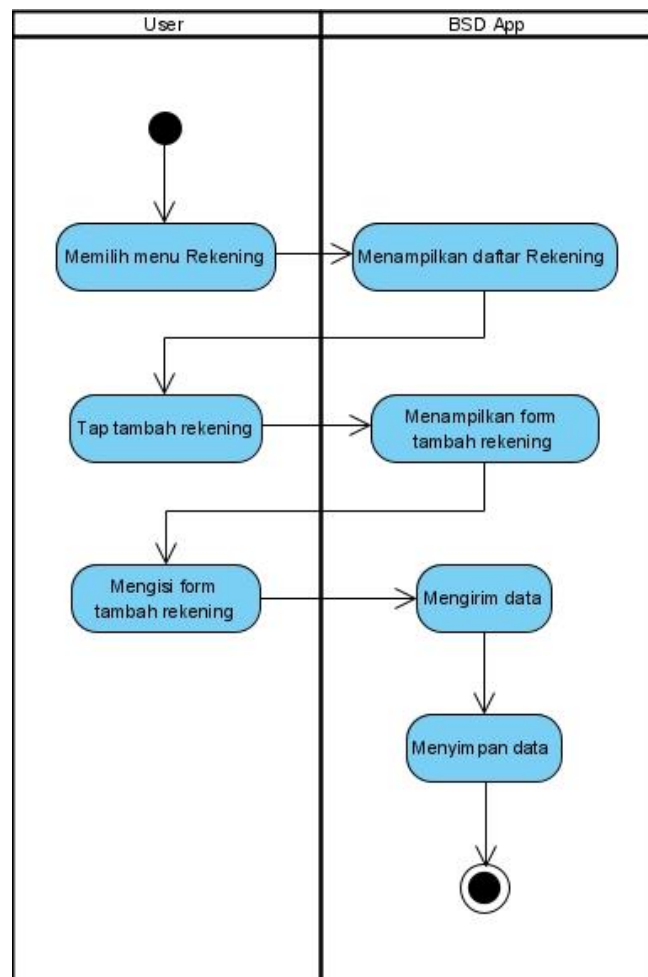
Salah satu fitur dalam aplikasi ini adalah Tukar Produk. Dimana fitur tersebut akan menampilkan daftar produk-produk yang akan digunakan oleh user untuk memilih produk. Sehingga dibuat activity diagram seperti gambar 4.6 berikut :



Gambar 4. 6 *Activity Diagram* Tukar Produk

6) Rekening

Salah satu fitur dalam aplikasi ini adalah Rekening. Dimana fitur tersebut akan menampilkan daftar rekening hingga menambahkan rekening untuk kebutuhan transaksi pengguna Bank Sampah. Sehingga dibuat activity diagram seperti gambar 4.7 berikut :



Gambar 4. 7 Activity Diagram Rekening

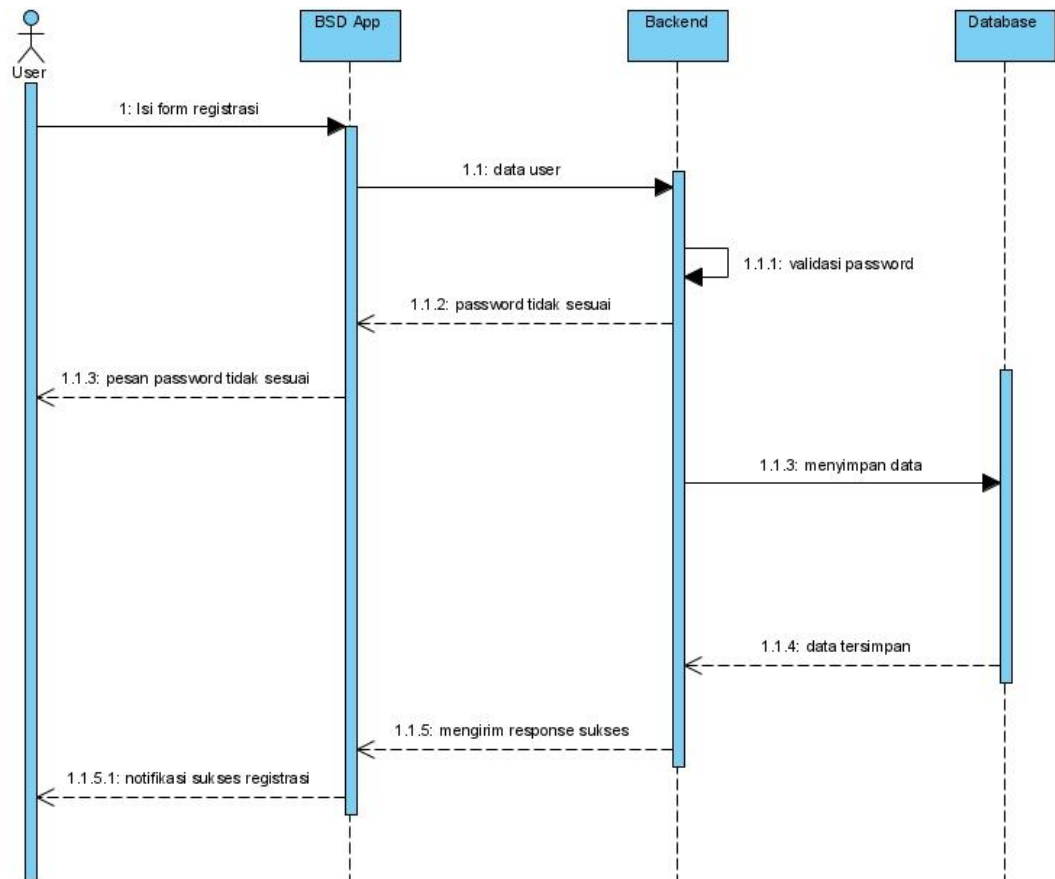
c. Sequence Diagram

Sequence Diagram ini untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara objek juga interaksi antara *object*.

1) Sequence Diagram Register

Pada *Sequence Diagram Register* menggambarkan interaksi antar objek pada halaman *register*. Diawali dengan pengguna membuka aplikasi kemudian melihat *splash screen* dan secara *default* aplikasi menampilkan *onboard page* yang menyediakan *form login* dan tombol *register*. Pengguna memilih *register* dan aplikasi menampilkan form yang digunakan untuk pengguna mendaftarkan akun pada aplikasi Bank Sampah Digital. Setelah itu pengguna menekan tombol *Daftar*, dengan ini sistem akan menerima perintah

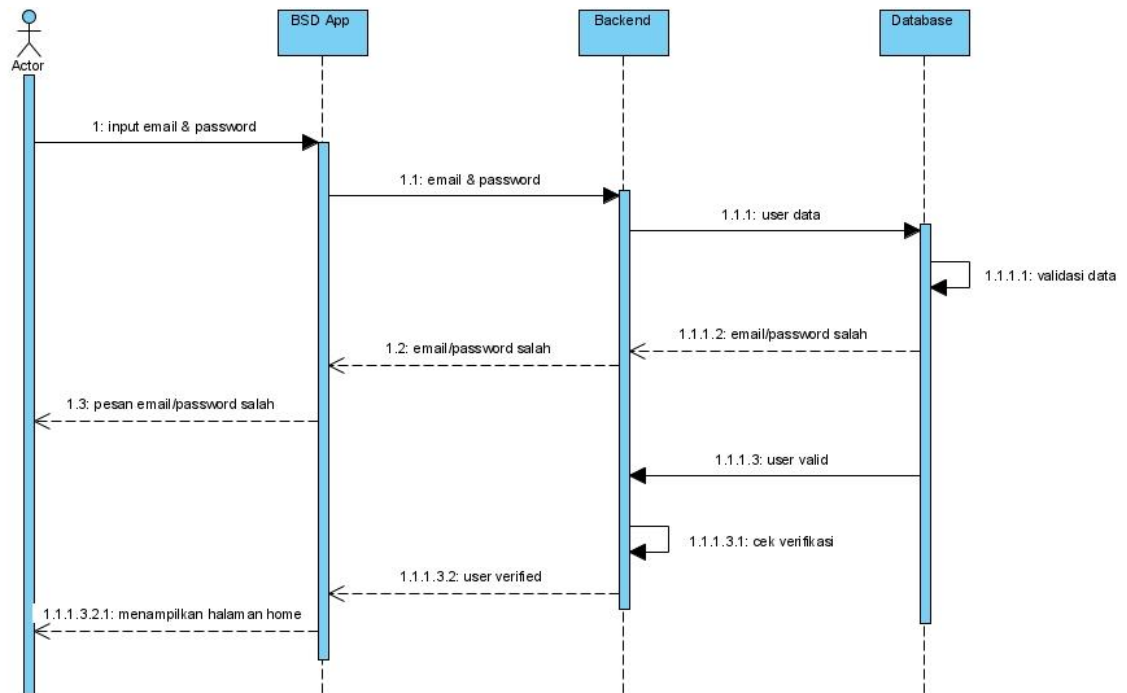
dan memberikan pesan (sukses/gagal). Berikut Sequence Diagram Register dapat dilihat pada gambar 4.8 :



Gambar 4. 8 *Sequence Diagram Register*

2) *Sequence Diagram Login*

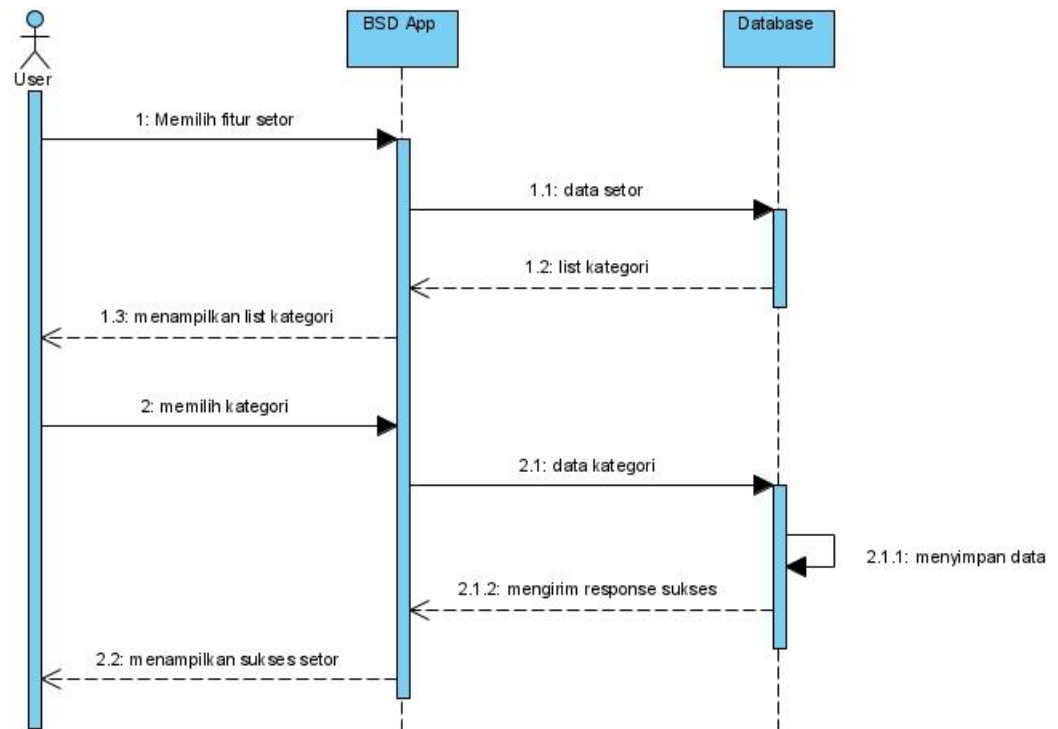
Pada *Sequence Diagram Login* menggambarkan interaksi antar objek pada halaman *login*. Diawali dengan pengguna membuka aplikasi kemudian melihat *splash screen* dan secara *default* menampilkan *onboard page* yang menyediakan form *login* dan tombol *register*. Pengguna mengisi *form login* untuk masuk menggunakan akun yang sudah terdaftar pada aplikasi Bank Sampah Digital. Setelah itu menekan tombol masuk, sistem akan menerima perintah dengan mengembalikan pesan (sukses/gagal). Berikut *Sequence Diagram Login* dapat dilihat pada gambar 4.9 :



Gambar 4. 9 *Sequence Diagram Login*

3) *Sequence Diagram Setor*

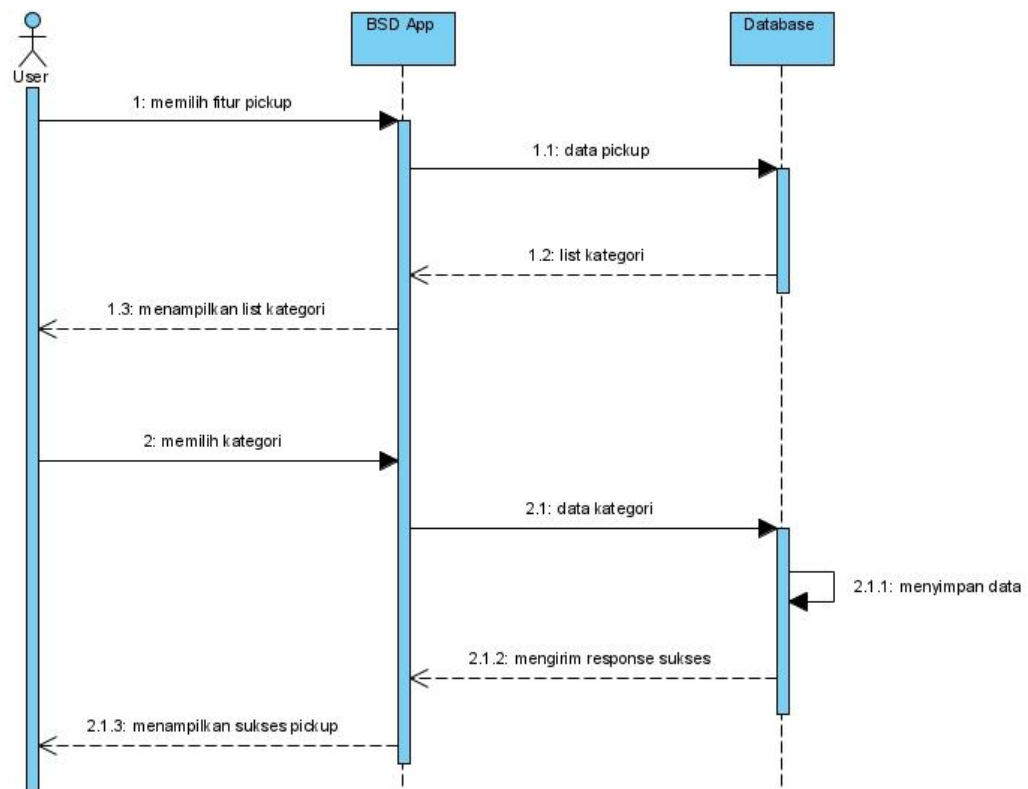
Pada *Sequence Diagram Setor* menggambarkan interaksi antar objek pada fitur Setor. Diawali dengan pengguna membuka aplikasi kemudian melihat *splash screen* dan secara *default* jika pengguna sudah *login* maka akan menuju ke halaman *home page*. Setelah itu pengguna memilih menu setor. Halaman yang akan tampil berupa daftar kategori sampah (plastik, kardus, dll). Setelah itu pengguna akan memilih kategori kemudian memasukkan jumlah berat. Sistem akan menerima perintah dengan mengembalikan pesan (sukses atau gagal). *Sequence Diagram Setor* dapat dilihat di gambar 4.10 :



Gambar 4. 10 *Sequence Diagram Setor*

4) *Sequence Diagram Pickup*

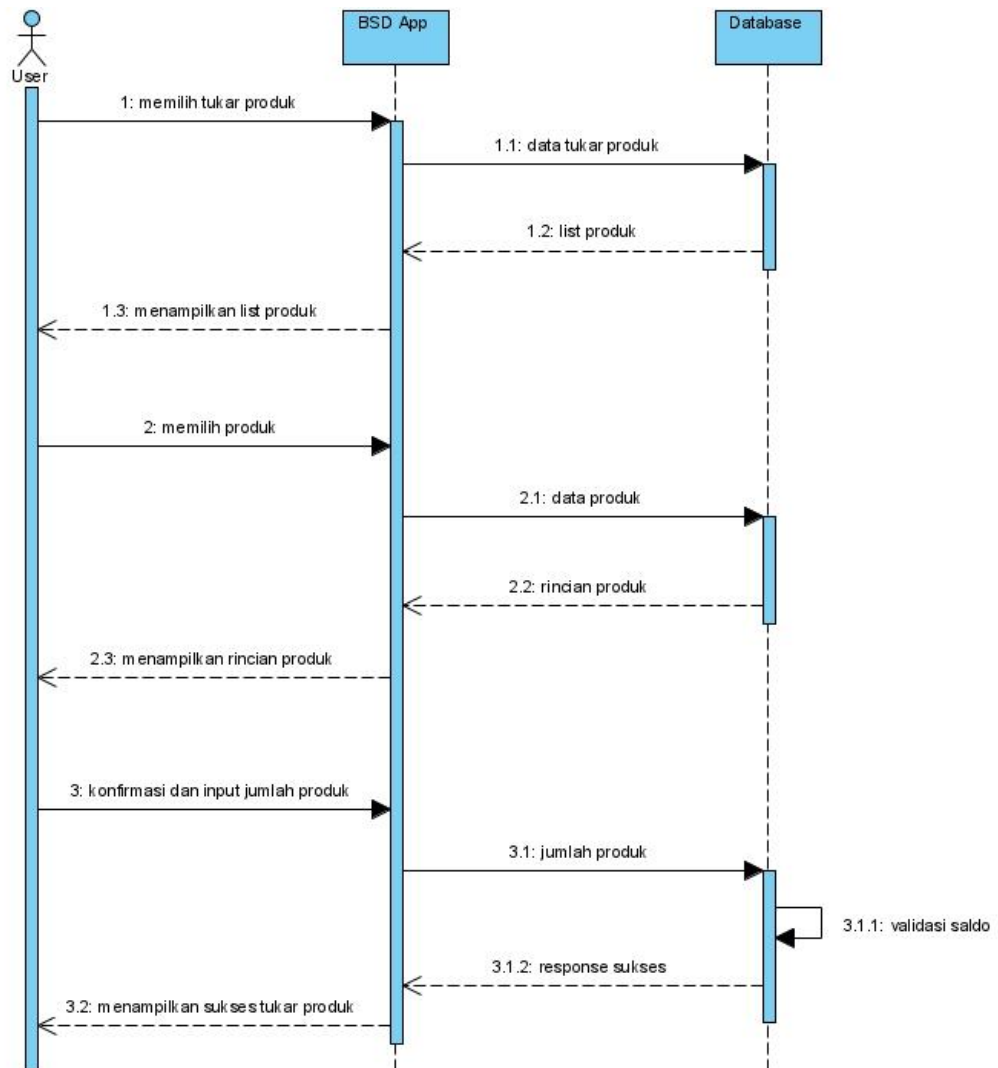
Pada *Sequence Diagram Pickup* menggambarkan interaksi antar objek pada fitur *pickup*. Diawali dengan pengguna membuka aplikasi kemudian melihat *splash screen* dan secara *default* jika pengguna sudah *login* maka akan menuju ke halaman *home page*. Setelah itu pengguna memilih menu *pickup*. Halaman yang akan tampil berupa daftar kategori sampah (plastik, kardus, dll). Setelah itu pengguna akan memilih kategori kemudian memasukkan jumlah berat. Sistem akan menerima perintah dengan mengembalikan pesan (sukses atau gagal). *Sequence Diagram pickup* dapat dilihat di gambar 4.11 :



Gambar 4. 11 *Sequence Diagram Pickup*

5) *Sequence Diagram* Tukar Produk

Pada *Sequence Diagram* Tukar Produk menggambarkan interaksi antar objek pada fitur Tukar Produk. Diawali dengan pengguna membuka aplikasi kemudian melihat *splash screen* dan secara *default* jika pengguna sudah *login* maka akan menuju ke halaman *home page*. Setelah itu pengguna memilih sebuah produk yang ingin ditukar. Kemudian akan muncul menu rincian produk beserta inputan untuk menentukan jumlah produk yang akan ditukar. Setelah itu pengguna akan mengkonfirmasi produk yang akan ditukar dengan saldo yang ada pada aplikasi. Sistem akan menerima perintah dengan mengembalikan pesan (sukses atau gagal). *Sequence Diagram* Tukar Produk dapat dilihat di gambar 4.12 :

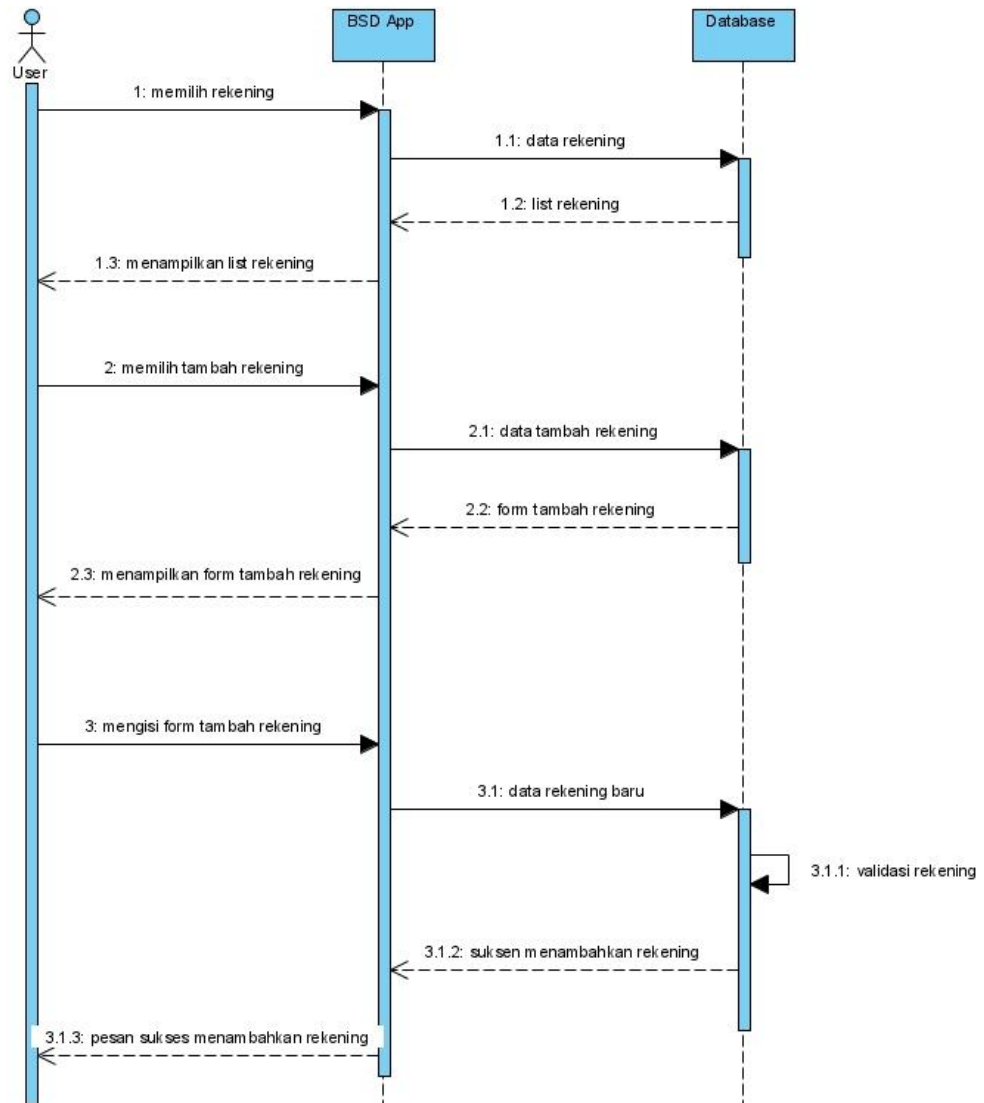


Gambar 4. 12 *Sequence Diagram* Tukar Produk

6) *Sequence Diagram* Rekening

Pada *Sequence Diagram* Rekening menggambarkan interaksi antar objek pada fitur rekening. Diawali dengan pengguna membuka aplikasi kemudian melihat *splash screen* dan secara *default* jika pengguna sudah *login* maka akan menuju ke halaman *home page*. Setelah itu pengguna menekan menu rekening dan akan muncul daftar rekening pengguna. Kemudian pengguna menekan tombol tambah rekening dan akan muncul *form* tambah rekening. Setelah itu pengguna akan kembali ke daftar rekening dengan rekening yang baru

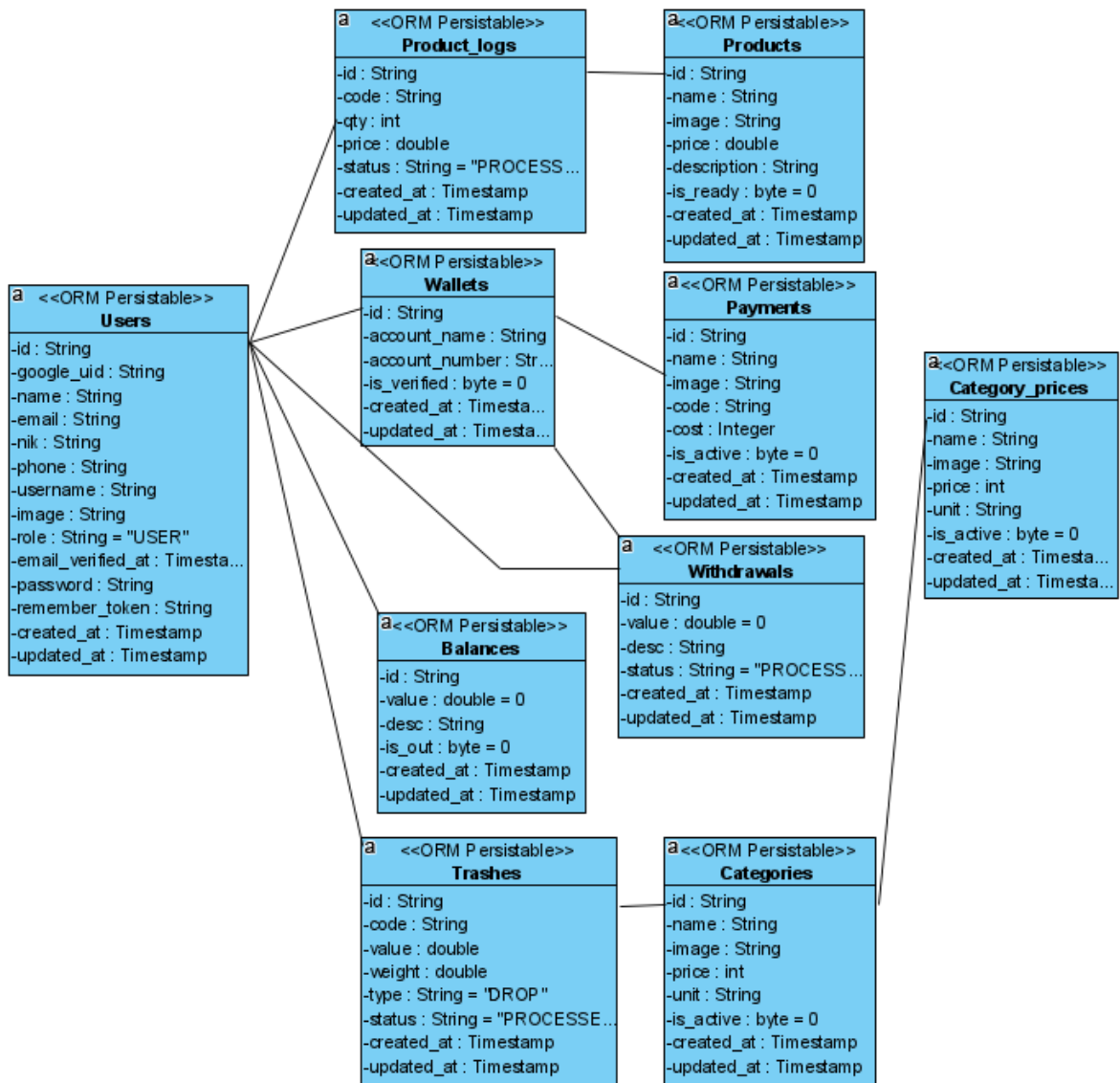
saja ditambahkan. Sistem akan menerima perintah dengan mengembalikan pesan (sukses atau gagal). *Sequence Diagram Rekening* dapat dilihat di gambar 4.13 :



Gambar 4. 13 *Sequence Diagram Rekening*

d. Class Diagram

Class Diagram memperlihatkan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap *class* yang didalamnya terdapat obyek, atribut dan *method*.



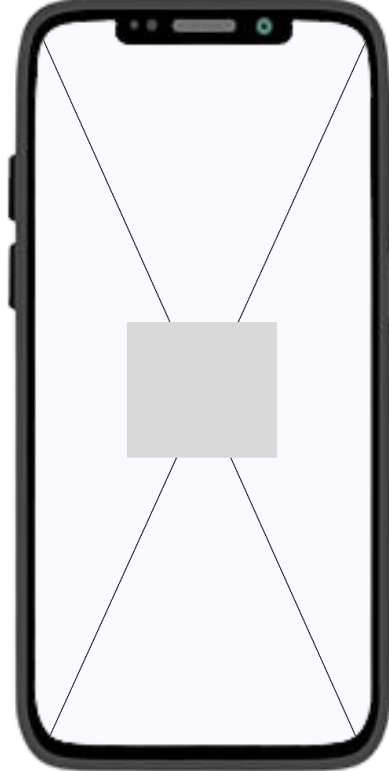
Gambar 4. 14 *Class Diagram*

e. Desain Antarmuka

Desain antarmuka pada Bank Sampah Digital menggambarkan struktur, tampilan, dan penempatan tombol yang nantinya akan digunakan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem (aplikasi). Desain Antarmuka dapat dilihat pada gambar-gambar berikut :

1) Rancangan Antarmuka *Splash Screen*

Antarmuka *Splash Screen* ditampilkan pada gambar 4.15 :



Gambar 4. 15 Rancangan Antarmuka *Splash Screen*

2) Rancangan Antarmuka *Login*

Rancangan Antarmuka *Login* ditampilkan pada gambar 4.16.

User diharuskan mengisi *form login* menggunakan akun yang sudah terdaftar untuk dapat menggunakan fitur yang terdapat pada aplikasi/perangkat lunak.

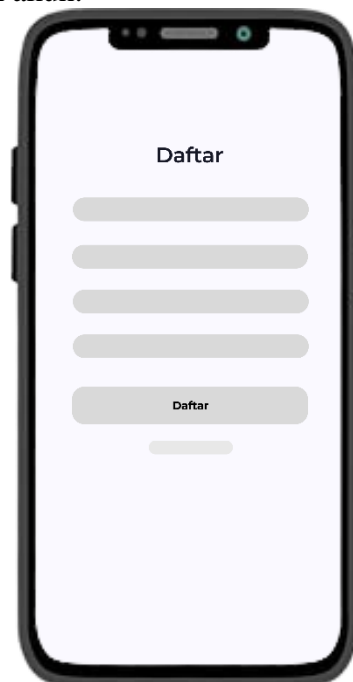


Gambar 4. 16 Rancangan Antarmuka *Login*

3) Rancangan Antarmuka *Register*

Rancangan Antarmuka *Register* ditampilkan pada gambar 4.17.

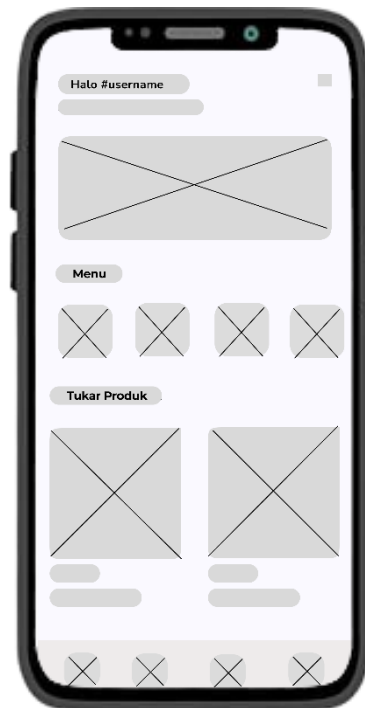
Terdapat form *registrasi* yang harus diisi oleh user ketika akan mendaftarkan akun.



Gambar 4. 17 Rancangan Antarmuka *Register*

4) Rancangan Antarmuka *Home* dan Tukar Produk

Rancangan Antarmuka *Home* dan Tukar Produk ditampilkan pada gambar 4.18. Pada halaman ini ditampilkan menu beranda dan macam-macam produk yang dapat ditukan oleh saldo pengguna.

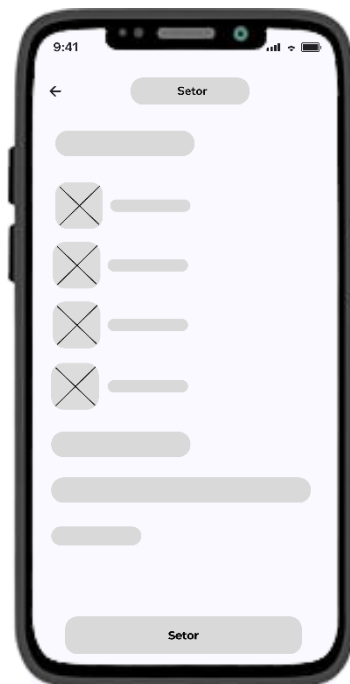


Gambar 4. 18 Rancangan Antarmuka *Home* dan Tukar Produk

5) Rancangan Antarmuka Setor Sampah

Rancangan Antarmuka Setor ditampilkan pada gambar 4.19.

Pada halaman ini ditampilkan jenis sampah dan *form* isian untuk memasukkan jumlah berat sampah, setelah pengguna memilih jenis sampah dan memasukkan berat maka akan terdapat akumulasi harga sampah yang disetorkan.



Gambar 4. 19 Rancangan Antarmuka Setor Sampah

6) Rancangan Antarmuka *Pickup* Sampah

Rancangan Antarmuka *Pickup* ditampilkan pada gambar 4.20.

Sama halnya dengan setor sampah, pada halaman ini ditampilkan jenis sampah dan *form* isian untuk memasukkan berat.



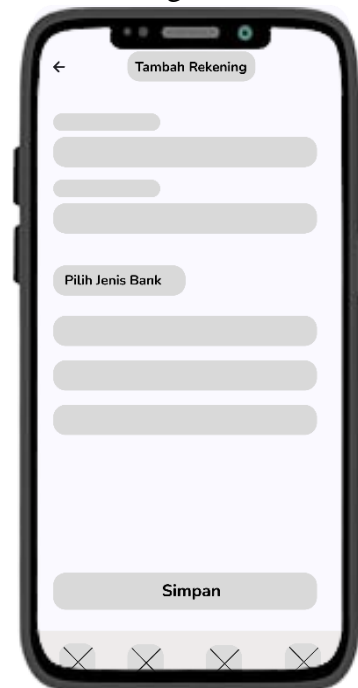
Gambar 4. 20 Rancangan Antarmuka *Pickup* Sampah

7) Rancangan Antarmuka Rekening

Rancangan Antarmuka Rekening ditampilkan pada gambar 4.21 dan 4.22. Pada halaman ini ditampilkan informasi saldo dan tombol tambah untuk menambah rekening.



Gambar 4. 21 Rancangan Antarmuka Rekening



Gambar 4. 22 Rancangan Antarmuka Tambah Rekening

8) Rancangan Antarmuka Profil

Rancangan antarmuka Profil ditampilkan pada gambar 4.23. Pada halaman ini ditampilkan informasi profil pengguna.



Gambar 4. 23 Rancangan Antarmuka Profil

9) Rancangan Antarmuka Dialog

Rancangan antarmuka Dialog ditampilkan pada gambar 2.24. Pada halaman ini ditampilkan informasi sukses atau tidaknya sebuah transaksi.



Gambar 4. 24 Rancangan Antarmuka Dialog

3. Hasil Tahap *Construction*

a. Implementasi

Pada tahap *construction* dilakukan proses pengembangan dan pengkodean sistem yang sudah dirancang sebelumnya. Perancangan sistem yang telah dilakukan pada tahap *elaboration* diimplementasikan ke dalam pengembangan sistem ini mulai dari *frontend* hingga *backend*.

Berikut adalah tampilan-tampilan aplikasi yang merupakan hasil dari implementasi yang telah dilakukan :

1) *Splash Screen*

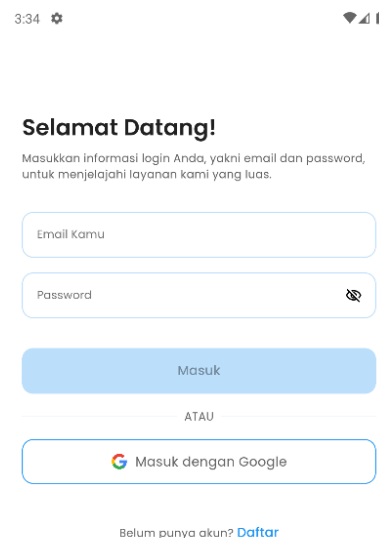
Merupakan halaman awal ketika *user* pertama kali membuka aplikasi. Tampilan ini berjalan 3-5 detik sebelum akhirnya menampilkan *onboard* yang memiliki tombol *login* dan *register* untuk aksi *user* selanjutnya. *Splash screen* dapat dilihat pada gambar 4.25.



Gambar 4. 25 *Splash screen*

2) *Onboard Screen*

Merupakan salah satu tampilan awal yang diperlihatkan kepada pengguna baru. Tampilan ini memberikan menu autentikasi dengan opsi *login* dan *register* yang menjadi fungsionalitas utama pada *onboard screen* ini. Onboard screen dapat dilihat pada gambar 4.26.



Gambar 4. 26 Onboard Screen

3) Register

Ketika user memilih tombol register pada halaman onboard maka akan menampilkan form register. Register dapat dilihat pada gambar 4.27.

3:48

Daftar Akun!
Isilah formulir pendaftaran dengan informasi yang diperlukan dan segera mulailah perjalanan Anda dengan kami.

Nama Lengkap

Email Kamu

NIK (Opsional)

+62 | No. Telepon (Opsional)

Password

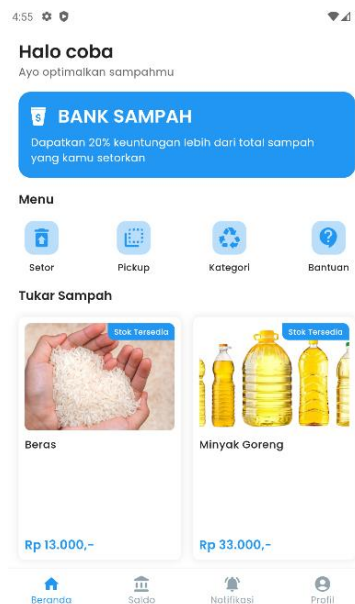
Daftar

Dengan mengklik Daftar, Anda menyetujui [Ketentuan dan Privasi](#)

Gambar 4. 27 Register

4) Home Page

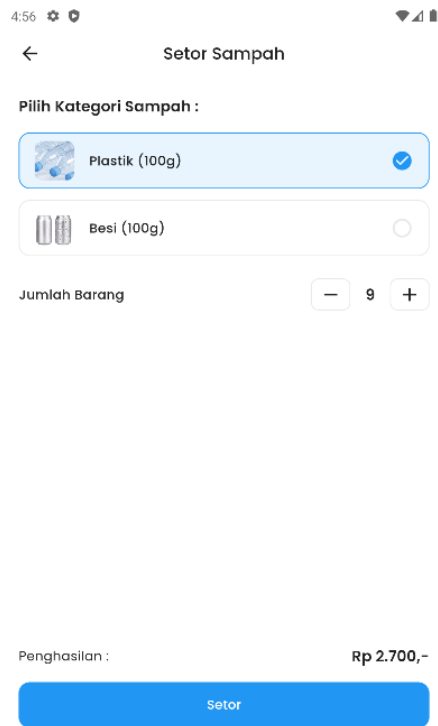
Ketika *user* berhasil melakukan proses autentikasi (*login* dan *register*) maka akan ditampilkan *home page* yang terdapat berbagai menu utama dalam aplikasi ini. *Home page* dapat dilihat pada gambar 4.28.



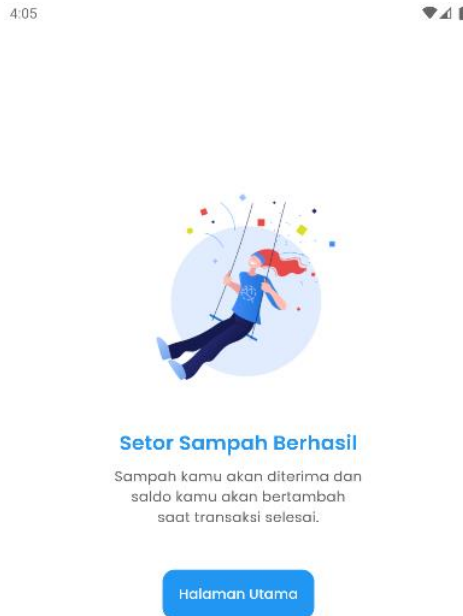
Gambar 4. 28 *Home Page*

5) Setor dan Pickup

Gambar dibawah ini adalah hasil dari *user* ketika memilih menu setor atau *pickup* di menu *home*. Dapat dilihat pada gambar 4.29.

Gambar 4. 29 Setor dan *Pickup*6) Sukses setor dan *pickup*

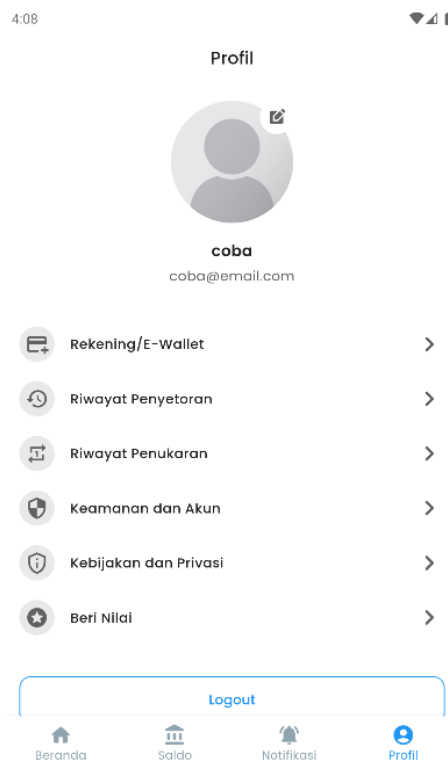
Gambar dibawah ini hasil dari *user* sukses melakukan setor atau *pickup*. Dapat dilihat pada gambar 4.30.



Gambar 4. 30 Sukses setor dan *pickup*

7) Profil

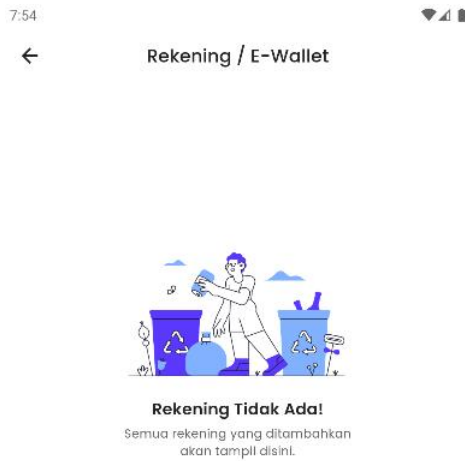
Gambar dibawah ini hasil dari *user* memilih menu profil pada menu utama. Dapat dilihat pada gambar 4.31.



Gambar 4. 31 Profil

8) Rekening

Gambar dibawah ini hasil dari *user* memilih rekening. Dapat dilihat pada gambar 4.32.



Gambar 4. 32 Rekening

9) Tambah Rekening

Gambar dibawah ini hasil dari *user* memilih tambah rekening. Dapat dilihat pada gambar 4.33.

4:57

Tambah Rekening

Nama akun

Nomor akun

Pilih metode pembayaran

BCA BCA

simpan

Gambar 4. 33 Tambah Rekening

10) Riwayat Penyetoran

Gambar dibawah ini hasil dari *user* memilih Riwayat penyetoran.
Dapat dilihat pada gambar 4.34.

4:58

Riwayat Penyetoran

#TRX20240709163647q7e

Besi
Qty : 39 100g
Rp 15.600,-

09 Jul 2024 04:36 Selesai

#TRX20240709090509P9k

Besi
Qty : 33 100g
Rp 13.200,-

09 Jul 2024 08:05 Selesai

#TRX20240709085205bpv

Plastik
Qty : 1 100g
Rp 5.000,-

09 Jul 2024 08:52 Sedang Diproses

Gambar 4. 34 Riwayat Penyetoran

11) Notifikasi

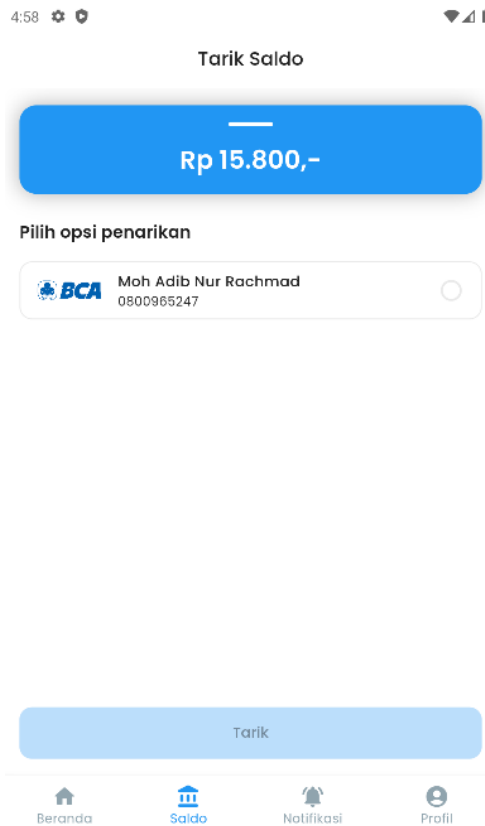
Gambar dibawah ini hasil dari *user* memilih notifikasi. Pada halaman ini berisi notifikasi dari transaksi apapun yang dilakukan user. Dapat dilihat pada gambar 4.35.



Gambar 4. 35 Notifikasi

12) Saldo dan Tarik Saldo

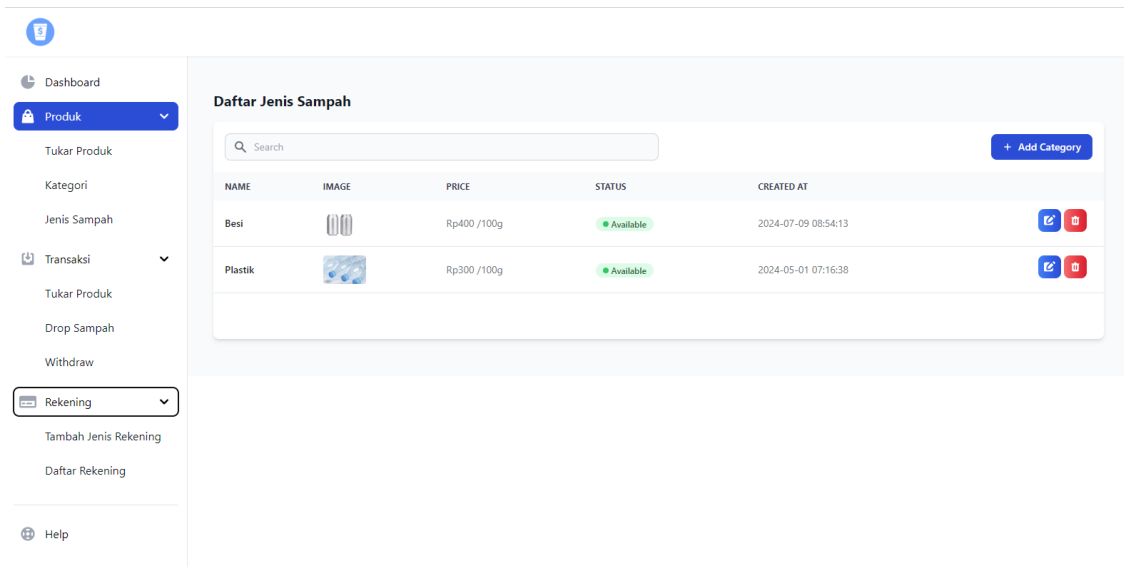
Gambar dibawah ini hasil dari *user* memilih saldo. Pada halaman ini berisi informasi saldo dan rekening yang telah didaftarkan. Dapat dilihat pada gambar 4.36.



Gambar 4. 36 Saldo dan Tarik Saldo

13) Halaman Jenis Sampah *Web Admin*

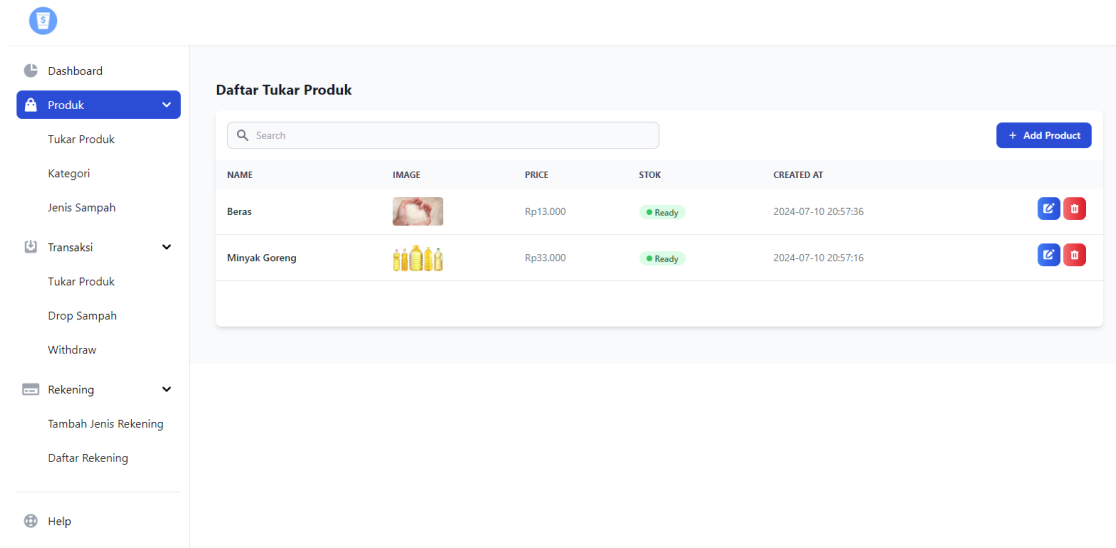
Gambar dibawah ini merupakan tampilan *website* dari admin. Dapat dilihat pada gambar 4.37.



Gambar 4. 37 Jenis Sampah

14) Halaman Tukar Produk *Web Admin*

Gambar dibawah ini merupakan tampilan *website* dari admin. Dapat dilihat pada gambar 4.38.



Gambar 4. 38 Tukar Produk

b. Pengujian Sistem

Pengujian sistem yang digunakan pada aplikasi Bank Sampah Digital menggunakan metode pengujian *Black Box*, *White Box*, dan *User Acceptance Test*. *Tester* dapat mendefinisikan kumpulan kondisi input dan melakukan pengetesan pada spesifikasi fungsional program tersebut. Berikut ini adalah pengujian *black box*, *white box*, dan *user acceptance test*.

1) Pengujian *Black Box*

Pada pengujian ini penguji berfokus untuk menguji sistem dari segi fungsionalitas, yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana sistem dapat berjalan dan mengetahui apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Pengujian *black box* dibagi menjadi dua bagian, yaitu hasil dan kesimpulan.

a) Hasil Pengujian *Black Box*

Berdasarkan pengujian *Black Box* dari 46 fungsionalitas pada aplikasi Bank Sampah Digital. Berikut hasil pengujian tersebut dibawah ini :

Tabel 4. 7 Hasil Pengujian *Black Box Login Sistem*

Pengujian Login Sistem						
No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	Pengujian		
				1	2	3
1.	Admin memasukkan username dan password	Admin dapat masuk kedalam sistem	Admin masuk kedalam sistem	V	V	V

Tabel 4. 8 Hasil Pengujian *Black Box Halaman Admin*

Pengujian Halaman Admin						
No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	Pengujian		
				1	2	3
1.	Klik menu dashboard	Sistem dapat menampilkan halaman dashboard	Sistem menampilkan halaman dashboard	V	V	V
Halaman Tukar Produk						
2.	Klik menu tukar produk	Sistem dapat menampilkan halaman tukar produk	Sistem menampilkan halaman tukar produk	V	V	V
3.	Klik tombol tambah tukar produk	Sistem dapat menampilkan form tambah tukar produk	Sistem menampilkan form tambah tukar produk	V	V	V
4.	Klik tombol simpan di halaman tambah tukar produk	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman tukar produk	Sistem menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman tukar produk	V	V	V

5.	Klik tombol edit tukar produk	Sistem dapat menampilkan halaman form edit tukar produk	Sistem menampilkan halaman form edit tukar produk	V	V	V
6.	Klik tombol simpan di halaman edit tukar produk	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit tukar produk	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit tukar produk	V	V	V
7.	Klik tombol hapus di halaman data tukar produk	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem menghapus data yang dipilih	V	V	V
Halaman Kategori						
8.	Klik menu kategori	Sistem dapat menampilkan halaman kategori	Sistem menampilkan halaman kategori	V	V	V
9.	Klik tombol tambah kategori	Sistem dapat menampilkan form tambah kategori	Sistem menampilkan form tambah kategori	V	V	V
10.	Klik tombol simpan di halaman tambah kategori	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman kategori	Sistem menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman kategori	V	V	V
11.	Klik tombol edit kategori	Sistem dapat menampilkan halaman form edit kategori	Sistem menampilkan halaman form edit kategori	V	V	V

12.	Klik tombol simpan di halaman edit kategori	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit kategori	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit kategori	V	V	V
13.	Klik tombol hapus di halaman data kategori	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem menghapus data yang dipilih	V	V	V
Halaman Jenis Sampah						
14.	Klik menu jenis sampah	Sistem dapat menampilkan halaman jenis sampah	Sistem menampilkan halaman jenis sampah	V	V	V
15.	Klik tombol tambah jenis sampah	Sistem dapat menampilkan form tambah jenis sampah	Sistem menampilkan form tambah jenis sampah	V	V	V
16.	Klik tombol simpan di halaman tambah jenis sampah	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman jenis sampah	Sistem menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman jenis sampah	V	V	V
17.	Klik tombol edit jenis sampah	Sistem dapat menampilkan halaman form edit jenis sampah	Sistem menampilkan halaman form edit jenis sampah	V	V	V
18.	Klik tombol simpan di halaman edit jenis sampah	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di	Sistem menyimpan data yang telah diubah	V	V	V

		form halaman edit jenis sampah	di form halaman edit jenis sampah			
19.	Klik tombol hapus di halaman data jenis sampah	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem menghapus data yang dipilih	V	V	V
Halaman Transaksi Tukar Produk						
20.	Klik menu transaksi tukar produk	Sistem dapat menampilkan data transaksi tukar produk	Sistem menampilkan data transaksi tukar produk	V	V	V
21.	Klik tombol ubah status di halaman transaksi tukar produk	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	V	V	V
Halaman Drop Sampah						
22.	Klik menu drop sampah	Sistem dapat menampilkan data drop sampah dari setor dan pickup	Sistem menampilkan data drop sampah dari setor dan pickup	V	V	V
23.	Klik tombol ubah status di halaman drop sampah	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	V	V	V
Halaman Withdraw						
24.	Klik menu withdraw	Sistem dapat menampilkan data permohonan withdraw pengguna	Sistem menampilkan data permohonan withdraw pengguna	V	V	V
25.	Klik tombol ubah status di halaman withdraw	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	V	V	V

Halaman Jenis Rekening						
26.	Klik menu jenis rekening	Sistem dapat menampilkan halaman jenis rekening	Sistem menampilkan halaman jenis rekening	V	V	V
27.	Klik tombol tambah jenis rekening	Sistem dapat menampilkan form tambah jenis rekening	Sistem menampilkan form tambah jenis rekening	V	V	V
28.	Klik tombol simpan di halaman tambah jenis rekening	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman jenis rekening	Sistem menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman jenis rekening	V	V	V
29.	Klik tombol edit jenis rekening	Sistem dapat menampilkan halaman form edit jenis rekening	Sistem menampilkan halaman form edit jenis rekening	V	V	V
30.	Klik tombol simpan di halaman edit jenis rekening	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit jenis rekening	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit jenis rekening	V	V	V
31.	Klik tombol hapus di halaman data jenis sampah	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	V	V	V
Halaman Daftar Rekening						
32.	Klik menu daftar rekening	Sistem dapat menampilkan data	Sistem menampilkan data			

		permohonan daftar rekening pengguna	permohonan daftar rekening pengguna	V	V	V
33.	Klik tombol ubah status di halaman daftar rekening	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	V	V	V

Tabel 4. 9 Hasil Pengujian *Black Box* Aplikasi *User*

Pengujian Aplikasi User						
No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	Pengujian		
				1	2	3
1.	Menampilkan <i>splash screen</i>	<i>User</i> dapat melihat tampilan <i>splash screen</i>	<i>User</i> dapat melihat tampilan <i>splash screen</i>	V	V	V
2.	Menampilkan halaman <i>onboard</i>	<i>User</i> dapat memilih tombol masuk atau daftar	<i>User</i> dapat memilih tombol masuk atau daftar	V	V	V
3.	Menampilkan halaman <i>login</i>	<i>User</i> dapat mengisi form untuk <i>login</i> kedalam aplikasi	<i>User</i> dapat mengisi form untuk <i>login</i> kedalam aplikasi	V	V	V
4.	Menampilkan halaman <i>register</i>	<i>User</i> dapat mengisi form untuk mendaftarkan akun kedalam aplikasi	<i>User</i> dapat mengisi form untuk mendaftarkan akun kedalam aplikasi	V	V	V
5.	Menampilkan halaman <i>home</i>	<i>User</i> dapat melihat halaman <i>home</i> yang	<i>User</i> dapat melihat halaman			

		berisi menu layanan seputar bank sampah. <i>User</i> dapat memilih menu layanan yang tersedia	<i>home</i> yang berisi menu layanan seputar bank sampah. <i>User</i> dapat memilih menu layanan yang tersedia	V	V	V
6.	Menampilkan detail halaman setor dan <i>pickup</i>	User dapat melihat detail halaman setor dan <i>pickup</i> yang berisi <i>form</i> untuk <i>drop</i> sampah	User dapat mengisi <i>form</i> untuk <i>drop</i> sampah	V	V	V
7.	Menampilkan detail halaman tukar sampah	User dapat melihat detail produk yang akan ditukar dan User dapat mengisi jumlah produk yang akan ditukar	User dapat melihat detail produk yang akan ditukar dan User dapat mengisi jumlah produk yang akan ditukar	V	V	V
8.	Menampilkan detail halaman profil	User dapat melihat menu menu yang terdapat pada profil	User dapat melihat menu menu yang terdapat pada profil	V	V	V
9.	Menampilkan detail rekening pada halaman profil	User dapat manajemen rekening yang sesuai	User dapat manajemen rekening yang sesuai	V	V	V

10.	Menampilkan tambah rekening pada halaman profil	User dapat mengisi form tambah rekening	User dapat mengisi form tambah rekening	V	V	V
11.	Menampilkan detail halaman saldo	User dapat menarik seluruh saldo yang tersedia	User dapat menarik seluruh saldo yang tersedia	V	V	V
12.	Menampilkan detail notifikasi	User dapat melihat seluruh aktifitas yang ada di dalam aplikasi pada halaman notifikasi	User dapat melihat seluruh aktifitas yang ada di dalam aplikasi pada halaman notifikasi	V	V	V

b) Kesimpulan Pengujian *Black Box*

Berdasarkan pengujian dari 46 fungsionalitas pada aplikasi Bank Sampah Digital dari tiga Dosen Informatika Universitas PGRI Semarang, berikut hasil pengujian dibawah ini :

a. Pengujian Pertama

$$\begin{aligned} \text{Tercapai} &= 46/46 \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gagal} &= 0/46 \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

b. Pengujian Kedua

$$\begin{aligned} \text{Tercapai} &= 46/46 \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gagal} &= 0/46 \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

c. Pengujian Ketiga

$$\begin{aligned} \text{Tercapai} &= 46/46 \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gagal} &= 0/46 \times 100\% \\ &= 0\% \end{aligned}$$

2) Pengujian *White Box*

Pengujian *White Box* merupakan pengujian terhadap detail perancangan yang dibuat untuk meneliti kode-kode program yang ada dan menganalisa apakah ada kesalahan atau tidak. Pada penelitian ini pengujian dilakukan pada proses autentikasi untuk mengamankan data sensitif seperti nama dan email.

a) Listing Program

Tabel 4. 10 *Listing Program White Box*

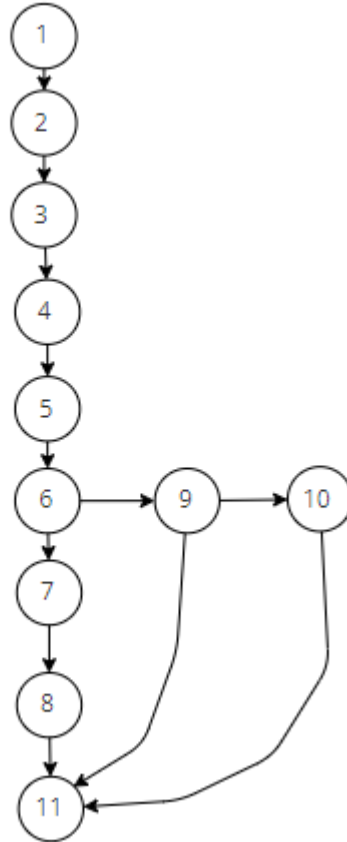
Node	Script	Penjelasan Kode
1	<pre>class AbCrypt { public \$key = ""; public \$encrypt_method = 'AES-256-CBC';</pre>	Inisialisasi kelas AbCrypt untuk menentukan metode enkripsi.
2	<pre>public function encrypt(\$string) { \$new_iv = "df1e180949793972"; // Generate a 16-byte IV if (\$encrypted = base64_encode(openssl_encrypt(\$string, \$this->encrypt_method, \$this->key, 0, \$new_iv))) { return "df1e180949793972" . ':' . \$encrypted } else { return false; } }</pre>	Fungsi enkripsi dalam kelas AbCrypt untuk mengenkripsi string dengan menggunakan AES-256-CBC dan menambahkan IV sebelum data dienkripsi.
3	<pre>public function decrypt(\$string) { \$parts = explode(':', \$string); \$iv = "df1e180949793972";</pre>	Fungsi dekripsi dalam kelas AbCrypt untuk mendekripsi

	<pre> \$encrypted = \$parts[1]; if(\$decrypted=openssl_decrypt(base64_decode(\$encrypted), \$this->encrypt_method, \$this->key, 0, \$iv)) { return \$decrypted; } else { return false; } } </pre>	string yang telah dienkripsi menggunakan AES-256-CBC dan menggunakan IV yang telah ditentukan sebelumnya.
4	<pre> \$this->abCrypt = new AbCrypt('yMim8BtDWVqS7Xh1iE9WmQp6SkNR8Sqo'); </pre>	Memanggil fungsi AbCrypt untuk menginisialisasi objek dengan key enkripsi.
5	<pre> \$validatedData = \$request->validate(['name' => 'required string max:255', 'email' => 'required string email unique:users', 'username' => 'nullable string unique:users', 'phone' => 'nullable string min:10 unique:users', 'nik' => 'nullable string unique:users', 'password' => 'required string min:6',]); </pre>	Melakukan validasi data masukan register seperti nama, email, password, dll.
6	<pre> \$validatedData['name']=\$this->abCrypt ->encrypt(\$validatedData['name']); \$validatedData['email'] = \$this->abCrypt- ->encrypt(\$validatedData['email']); </pre>	Melakukan proses enkripsi sebelum menyimpan ke dalam database.
7	<pre> User::create([name, email,...]); </pre>	Menyimpan pengguna baru

		setelah data dienkripsi
8	<pre>\$validatedData = \$request->validate(['email' => 'required string email', 'password' => 'required string min:6',]);</pre>	Melakukan validasi data login.
9	<pre>\$encryptedEmail=\$this->abCrypt- >encrypt(\$validatedData['email']);</pre>	Cek hasil enkripsi yang ada di <i>database</i> menggunakan fungsi AbCrypt.
10	<pre>\$user = User::where('email', \$encryptedEmail)->first();</pre>	Mencari pengguna berdasarkan email yang terenkripsi sebelumnya.
11	<pre>if (\$user) {\$decryptedEmail = \$this->abCrypt- >decrypt(\$user->email);</pre>	Jika pengguna ditemukan, melakukan proses dekripsi dengan memanggil fungsi <i>decrypt</i> di kelas AbCrypt untuk verifikasi.

b) *Flowgraph*

Selanjutnya dilakukan penggambaran dari *listing* program, berikut merupakan gambaran flow diagram dari *listing* program diatas.



Gambar 4. 39 *Flowgraph* Autentikasi

c) *Cyclomatic Complexity*

Cyclomatic Complexity atau Kompleksitas Siklomatis yaitu pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis suatu program, *Cyclomatic Complexity* bisa dihitung menggunakan rumus $V(G) = E - N + 2P$. Dimana :

E = Jumlah *Edge flowgraph*

N = Jumlah *Node flowgraph*

P = Jumlah Komponen yang terhubung (untuk grafik yang terhubung tunggal, P=1)

$$V(G) = E - N + 2P$$

$$V(G) = 12 - 11 + 2 \times 1$$

$$V(G) = 3$$

Jadi, Kompleksitas Siklomatik dari proses autentikasi adalah 3.

d) *Basis Path*

Basis path yang dihasilkan dari jalur independen secara linier ada 3 jalur, yaitu :

Jalur 1 : 1-2-3-4-5-6-7-8-11

Jalur 2 : 1-2-3-4-5-6-9-10-11

Jalur 3 : 1-2-3-4-5-6-9-11

e) Pengujian *Basis Path*

Dibawah ini merupakan kesimpulan pengujian mengenai *white box* dimana dijelaskan *input*, *output*, dan keterangan pada setiap jalur yang dapat dilalui.

Tabel 4. 11 Pengujian *Basis Path*

No	<i>Path</i>	<i>Input</i>	<i>Output</i>	Keterangan
1.	1-2-3-4-5-6-7-8-11	Menampilkan data dan <i>response</i> sukses	Berhasil menampilkan data dan <i>response</i> dan sukses	Berhasil
2.	1-2-3-4-5-6-9-10-11	Menampilkan data dan <i>response</i> sukses	Berhasil menampilkan data dan <i>response</i> dan sukses	Berhasil
3.	1-2-3-4-5-6-9-11	Gagal menampilkan data dan <i>response</i> gagal	Berhasil gagal menampilkan data dan <i>response</i> gagal	Berhasil

Pengujian white box telah selesai dan dapat diperoleh hasil *value test* dengan persentase 100%. Hal ini membuktikan bahwa aplikasi dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

4. Hasil Tahap *Transition*

a. User Acceptance Test (UAT)

Pengujian UAT merupakan suatu proses pengujian yang dilakukan oleh pengguna dengan hasil sebuah dokumen hasil uji yang dapat dijadikan bukti bahwa *software* bisa diterima dan sudah memenuhi kebutuhan yang diminta. Dengan memberikan pernyataan dari segi kemanfaatan, penggunaan, dan antarmuka, dengan kriteria penilaian kuisisioner sebagai berikut :

Tabel 4. 12 Bobot Penilaian Kuisisioner

Keterangan	Bobot	Presentase kelayakan	Kriteria Kelayakan
Sangat Setuju (SS)	5	81% - 100%	Sangat Layak Digunakan
Setuju (S)	4	61% - 80%	Layak Digunakan
Netral (N)	3	41% - 60%	Kurang Layak Digunakan
Tidak Setuju (TS)	2	21% - 40%	Tidak Layak Digunakan
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0% - 20%	Sangat Tidak Layak Digunakan

Tabel 4. 13 Pertanyaan UAT

No	Pertanyaan
Segi Kemanfaatan	
1.	Apakah sistem ini memberikan informasi yang sesuai ?
2.	Apakah sistem ini bermanfaat bagi pengguna?
3.	Apakah sistem ini efektif untuk digunakan?
Segi Kemudahan	
4.	Apakah sistem ini mudah dipahami?
5.	Apakah sistem ini mudah digunakan?
6.	Apakah sistem ini mudah dipelajari?
7.	Apakah sistem ini berjalan dengan baik?
Segi Antarmuka	
8.	Apakah sistem ini memiliki tampilan yang menarik?
9.	Apakah sistem ini menampilkan informasi yang jelas dan mudah dibaca?
10.	Apakah pemilihan warnanya sudah terlihat nyaman oleh pengguna?

Berikut ini adalah hasil presentase masing-masing jawaban yang sudah dihitung nilainya. Kuisisioner ini telah diujikan kepada 5 orang. Hasil pengujian UAT dapat dilihat pada tabel 4.16 dan hasil perhitungan pada tabel 4.17.

Tabel 4. 14 Hasil UAT

Pertanyaan	Hasil Pengujian				
	User 1	User 2	User 3	User 4	User 5
Segi Kemanfaatan					
1	5	4	5	5	4
2	4	4	5	5	5
3	5	5	5	4	5
Segi Kemudahan					
4	5	5	5	5	4
5	4	4	5	5	5
6	4	4	5	5	4
7	5	5	5	5	5
Segi Antarmuka					
8	5	5	5	5	4
9	4	4	5	5	4
10	5	5	5	5	5

Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan UAT

No	Aspek	Jumlah	Bobot Ideal	Persentase	Kriteria
1	Segi Kemanfaatan	70	75	$70/75 \times 100\%$ = 93,3%	Sangat Setuju
2	Segi Kemudahan	94	100	$94/100 \times 100\%$ = 94%	Sangat Setuju
3	Segi Antarmuka	71	75	$71/75 \times 100\%$ = 94,6%	Sangat Setuju

Dari hasil persentase dari setiap pertanyaan mulai dari segi kemanfaatan, segi kemudahan, dan segi antarmuka sudah dilakukan pengujian oleh 5 orang responden kemudian dicari nilai rata-rata untuk

mendapat tingkat penerimaan responden terhadap sistem yang dibuat.

Nilai rata-rata dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Persentase rata - rata} = \frac{\text{Jumlah total persentase}}{\text{Jumlah aspek pengujian}}$$

$$\text{Persentase rata - rata} = \frac{93,3 + 94 + 94,6}{3} = 93,9\%$$

Didapatkan persentase rata-rata dari segi kemanfaatan, segi kemudahan, dan segi antarmuka sebesar 93,9% sehingga penggunaan sistem ini dapat dikatakan sangat setuju.

b. Uji Coba Perangkat

Pada tahap ini, pengujian dilakukan untuk menguji aplikasi Bank Sampah Digital dapat berjalan di berbagai versi android, dimana sistem ini memiliki minimum operating system (OS) android yaitu Android 7 (Nougat) dengan versi API 24.

Tabel 4. 16 Uji Coba Perangkat *Android*

No	Model	Versi OS	Spesifikasi	Hasil Uji
1.	Redmi 4A	<i>Nougat</i> (Android 7)	Snapdragon 425 Quad-core 1.4 GHz Cortex-A53, RAM 2 GB, Memori 32 GB, Ukuran layer 5 inch	Aplikasi dapat diinstal dan berjalan dengan baik
2.	Redmi 5	<i>Oreo</i> (Android 8)	Snapdragon 450 Octa- core 1.8 GHz Cortex- A53, RAM 3 GB, Memori 32 GB, Ukuran layar 5.7 inch	Aplikasi dapat diinstal dan berjalan dengan baik

3.	Realme 3	<i>Pie</i> (Android 9)	Helio P60 Octa-core 2.0 GHz Cortex-A53 RAM 4 GB, Memori 64 GB, Ukuran layar 6.22 inch	Aplikasi dapat diinstal dan berjalan dengan baik
4.	Y21	<i>Red Velvet Cake</i> (Android 11)	Helio P35 Octa-core 2.35 GHz Cortex-A53, RAM 4 GB, Memori 64 GB, Ukuran layar 6.5 inch	Aplikasi dapat diinstal dan berjalan dengan baik
5.	X6815D Zero 5G 2023	<i>Snow Cone</i> (Android 12)	Dimensity 920 Octa- core 2.5 GHz Cortex A55, RAM 6 GB, Memori 256 GB, Ukuran layar 6.8 inch	Aplikasi dapat diinstal dan berjalan dengan baik

B. Pembahasan

Berikut ini adalah pembahasan mengenai pengembangan aplikasi Bank Sampah Digital berbasis android menggunakan *Advanced Encryption Standard* di Desa Plalangan sesuai dengan metode pengembangan RUP (*Rational Unified Process*) yang terdiri dari empat tahapan, yaitu tahap *inception*, tahap *elaboration*, tahap *construction*, dan tahap *transition*.

1. Tahap *Inception*

Peneliti melakukan analisis kebutuhan yang diperlukan sistem agar dapat diimplementasikan dengan baik. Tahap ini menghasilkan beberapa analisis yaitu analisis kebutuhan software dan hardware. Pada tahapan ini bertujuan untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan dalam proses pembuatan, saat memasang, hingga berjalan dengan baik atau tidaknya sebuah aplikasi. Pada tahap ini didapatkan hasil yaitu minimal OS Android 7 (Nougat) agar aplikasi dapat berjalan dengan baik.

2. Tahap *Elaboration*

Penelitian pada tahap ini menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) yang meliputi *use case diagram*, *sequence diagram*, *activity diagram*, dan *class diagram* dalam merancang sistem aplikasi Bank Sampah Digital. Sistem ini dibangun menggunakan pendekatan sistem sehingga dapat memenuhi kebutuhan pengguna. Selain itu, tahap perancangan sistem ini bertujuan untuk merancang konsep-konsep di dalam aplikasi Bank Sampah Digital, termasuk desain antarmuka pengguna (*user interface*) serta bahan-bahan yang diperlukan dalam pengembangan aplikasi. Desain antarmuka dirancang dengan mempertimbangkan aspek estetika dan fungsionalitasnya, sehingga aplikasi dapat digunakan dengan mudah dan nyaman bagi pengguna. Hasil dari tahap ini akan digunakan sebagai panduan dalam implementasi pembuatan aplikasi.

Pada tahap ini, perancangan keamanan data juga dilakukan dengan mendetailkan bagaimana dan dimana enkripsi AES akan diterapkan. Proses enkripsi akan terjadi di *backend* laravel sebelum data disimpan di *database* dan proses dekripsi akan dilakukan pada saat data diambil dari *database* dan dikirim ke *frontend* flutter.

3. Tahap *Construction*

Kemudian, hasil desain diimplementasikan menjadi sebuah sistem website dan aplikasi *adnroid*. Pada tahap ini peneliti menggunakan komputer desktop dengan spesifikasi core i3-10105F, RAM 16 GB, kartu grafis AMD Radeon RX 580, Android Studio dalam mengembangkan *frontend* (*android*), Visual Studio Code dalam mengembangkan *backend* (*website*), Laragon untuk *webserver*, Postman untuk pengujian API, dan desain sistem dibuat menggunakan Figma untuk memastikan memiliki tampilan yang menarik dan sesuai kebutuhan.

Implementasi AES dilakukan pada *backend* laravel dengan menggunakan fungsi *encrypt* untuk mengenkripsi data dan *decrypt* untuk mendekripsi data di sisi *frontend*. Pada penelitian ini, peneliti

menerapkan AES pada proses autentikasi, dimana autentikasi merupakan kunci utama dalam mengakses sebuah sistem, sehingga dinilai memiliki peran penting. Berikut penjelasan tentang implementasi AES pada penelitian ini :

a. Persiapan penerapan AES

Pada persiapan penerapan AES dilakukan pada sisi backend (laravel) yang berguna untuk mendefinisikan setiap kelas dan fungsi yang akan dipakai pada proses enkripsi maupun deskripsi. Pada tahap ini diperlukan inisialisasi kelas dengan membuat kelas AbCrypt. Kelas AbCrypt dapat dilihat pada gambar berikut :

```
<?php
namespace App\Http\Helpers;

class AbCrypt
{
    public $key = 'yMim8BtDWVqS7Xh1iE9WmQp65kNR8Sqa';
    public $encrypt_method = 'AES-256-CBC';

    public function __construct($key)
    {
        $this->key = $key;
    }

    public function encrypt($string)
    {
        $new_iv = "df1e180949793972"; // Generate a 16-byte IV

        if ($encrypted = base64_encode(openssl_encrypt($string, $this->encrypt_method, $this->key, 0, $new_iv))) {
            return "df1e180949793972" . ':' . $encrypted; // Encode IV and data together
        } else {
            return false;
        }
    }

    public function decrypt($string)
    {
        $parts = explode(':', $string);
        $iv = "df1e180949793972";
        $encrypted = $parts[1];

        if ($decrypted = openssl_decrypt(base64_decode($encrypted), $this->encrypt_method, $this->key, 0, $iv)) {
            return $decrypted;
        } else {
            return false;
        }
    }
}
```

Gambar 4. 40 Kelas AbCrypt Helpers

Pada kelas AbCrypt terdapat pemilihan metode enkripsi yaitu ‘AES-256-CBC’, deklarasi fungsi encrypt dan decrypt dan menentukan key dan IV.

b. Proses Enkripsi

Pada enkripsi dilakukan deklarasi fungsi encrypt dengan menentukan alur enkripsi yang akan dilakukan. Pada proses ini peneliti menggunakan base64_encode sebagai pengubah byte array hasil enkripsi menjadi string dan *library* openssl_encrypt sebagai sumber pengkodean algoritma AES. Pada proses enkripsi terdapat alur sebagai berikut :

```
public function encrypt($string)
{
    $new_iv = "df1e180949793972"; // Generate a 16-byte IV

    if ($encrypted = base64_encode(openssl_encrypt($string, $this->encrypt_method, $this->key, 0, $new_iv))) {
        return "df1e180949793972" . ':' . $encrypted; // Encode IV and data together
    } else {
        return false;
    }
}
```

Gambar 4. 41 Fungsi Encrypt

- Diinisialisasi IV dengan nilai tetap "df1e180949793972". IV digunakan dalam proses enkripsi untuk membuat ciphertext lebih sulit ditebak.
- Fungsi openssl_encrypt mengenkripsi data dengan menggunakan algoritma yang telah ditentukan (\$this->encrypt_method yang dalam hal ini adalah AES-256-CBC), kunci (\$this->key), dan IV (\$new_iv),
- Hasil enkripsi berupa byte array kemudian diubah menjadi string yang dapat dibaca dengan base64_encode.
- IV dikombinasikan dengan data terenkripsi menggunakan tanda pemisah : untuk memudahkan proses dekripsi nanti. Format hasil akhirnya adalah "IV terenkripsi".
- Jika enkripsi berhasil, fungsi mengembalikan string yang menggabungkan IV dan data terenkripsi.
- Jika enkripsi gagal, fungsi mengembalikan false.

Selanjutnya akan dilakukan implementasi encrypt kedalam proses autentikasi dengan alur sebagai berikut :

```

public function register(Request $request)
{
    try {
        $validatedData = $request->validate([
            'name' => 'required|string|max:255',
            'email' => 'required|string|email|unique:users',
            'username' => 'nullable|string|unique:users',
            'phone' => 'nullable|string|min:10|unique:users',
            'nik' => 'nullable|string|unique:users',
            'password' => 'required|string|min:6',
        ]));

        // Encrypt nama dan email sebelum melakukan store di database
        $validatedData['name'] = $this->abCrypt->encrypt($validatedData['name']);
        $validatedData['email'] = $this->abCrypt->encrypt($validatedData['email']);

        User::create(array_merge(
            $validatedData,
            ['password' => bcrypt($request->password)]
        ));

        if (!$token = auth('api')->attempt($validatedData)) {
            return ResponseFormatter::error(null, 'Unauthorized', 401);
        }

        return $this->createNewToken($token);
    } catch (Exception $error) {
        return ResponseFormatter::error(null, $error->getMessage(), 422);
    }
}

```

Gambar 4. 42 Penerapan Fungsi Encrypt pada Autentikasi

- validatedData adalah array yang berisi data yang telah divalidasi, termasuk name dan email.
- Fungsi encrypt dari objek abCrypt dipanggil dengan argumen berupa nilai dari validatedData['name'].
- Proses enkripsi dilakukan dengan menggunakan fungsi encrypt yang telah dijelaskan sebelumnya
- Enkripsi berhasil maka data akan tersimpan di database. Contoh data yang terenkripsi tersimpan pada database dapat dilihat pada gambar berikut :

name	email
Superadmin	superadmin@example.com
df1e180949793972:MidQTUN1RjJHTDc3aGJPC3pRS1V4QT09 df1e180949793972:WjltRExSSk11Z3pLZ0VTcUFuYmFwUT09	

Gambar 4. 43 Hasil Enkripsi di Database

c. Dekripsi

Pada proses dekripsi dilakukan pembuatan endpoint API pada backend kemudian pada dekripsi *frontend*, dilakukan deklarasi fungsi `decryptData` pada `authbloc` yang berfungsi untuk menerima API `decrypt` dari sisi backend. Berikut adalah proses dekripsi dari sisi frontend :

```
<?php

namespace App\Http\Controllers\API;

use App\Http\Controllers\Controller;
use App\Http\Helpers\AbCrypt;
use Illuminate\Http\Request;

class AbCryptController extends Controller
{
    protected $abCrypt;

    public function __construct()
    {
        // pemanggilan fungsi abcrypt helpers
        $this->abCrypt = new AbCrypt('yMim8BtDhVqS7Xh1iE9WmQp6SkNR8Sgo');
    }

    public function encrypt(Request $request)
    {
        $request->validate([
            'strings' => 'required|array',
            'strings.*' => 'required|string',
        ]);

        $encryptedStrings = array_map(function($string) {
            return $this->abCrypt->encrypt($string);
        }, $request->input('strings'));

        if (in_array(false, $encryptedStrings, true)) {
            return response()->json(['error' => 'Encryption failed'], 500);
        }

        return response()->json(['encrypted' => $encryptedStrings]);
    }

    public function decrypt(Request $request)
    {
        $request->validate([
            'strings' => 'required|array',
            'strings.*' => 'required|string',
        ]);

        $decryptedStrings = array_map(function($string) {
            return $this->abCrypt->decrypt($string);
        }, $request->input('strings'));

        if (in_array(false, $decryptedStrings, true)) {
            return response()->json(['error' => 'Decryption failed'], 500);
        }

        return response()->json(['decrypted' => $decryptedStrings]);
    }
}
```

Gambar 4. 44 Endpoint Frontend

```

void decryptData(List<String>? data) {
  if (data != null) {
    List<String> dataToDecrypt = data;
    context.read<AuthBloc>().add(DecryptedAuthEvent(strings: dataToDecrypt));
  }
}

```

Gambar 4. 45 Fungsi Decrypt Data

```

BlocBuilder<AuthBloc, AuthState>(
  builder: (context, auth) {
    if (state.status == Status.loading) {
      decryptData([auth.user?.name ?? '', auth.user?.email ?? '']);
    }
    return HeadingText('Halo ${auth.decrypted?.decrypted.first ?? ''}');
  },
), // BlocBuilder

```

Gambar 4. 46 Penerapan Decrypt Data

- Pengecekan Status : BlocBuilder mengecek apakah status auth adalah loading.
- Panggilan Fungsi DecryptData: Jika status loading, maka decryptData dipanggil dengan data name dan email.
- Penambahan Event ke AuthBloc: Dalam decryptData, event DecryptedAuthEvent ditambahkan ke AuthBloc.
- Proses Dekripsi di AuthBloc: AuthBloc memproses event tersebut dan mengupdate state dengan data yang telah didekripsi.
- Update UI: BlocBuilder memperbarui UI dengan menampilkan data yang telah didekripsi.

Setelah dilakukannya implementasi sistem dan algoritma, dilakukan pengujian menggunakan metode *Black Box* dan *White Box*. Pada *Black Box* terdapat 46 indikator yang diuji. Hasil pengujian black box menunjukkan tingkat keberhasilan memiliki presentase 100% sedangkan tingkat kegagalan memiliki presentase 0%. Pada *White Box* terdapat serangkaian pengujian algoritma AES pada proses autentikasi. Hasil pengujian *white box* menunjukkan value test 100% dan algoritma dapat diterapkan dengan baik. Dari kedua pengujian tersebut maka dapat

diambil kesimpulan bahwasannya sistem sudah bisa berjalan sesuai dengan fungsionalitasnya dan sesuai dengan hasil yang diharapkan.

4. Tahap *Transition*

Pada tahap ini menunjukkan bahwa *User Acceptance Test* dilakukan dengan meminta pengguna mencoba sistem kemudian mengisi kuisioner yang berisi sejumlah pertanyaan mengenai sistem tersebut. Pengguna menguji sistem dengan peran sebagai *user*, dimulai dari pendaftaran akun, masuk dengan akun yang telah terdaftar, menggunakan layanan *setor/pickup*, cek saldo, tukar produk, hingga dapat melakukan *withdraw*.

Pada hasil pengisian kuisioner, ditemukan *user* tidak memberikan bobot penilaian sangat setuju atau kurang puas, beberapa mengungkapkan perlu adanya penambahan fitur tentang panduan penggunaan atau tutorial singkat agar pengguna baru bisa lebih cepat memahami cara penggunaan aplikasi dan perlu adanya peningkatan performa dalam menjalankan aplikasi karena dinilai masih lambat saat membuka halaman baru. Hasil UAT menunjukkan bahwa aplikasi ini sudah memenuhi kebutuhan pengguna dengan baik, namun ada beberapa aspek yang perlu diperbaiki untuk mencapai tingkat kepuasan yang lebih tinggi seperti peningkatan performa dan penambahan fitur yang mendukung pengalaman pengguna. Dengan demikian, meski aplikasi ini sudah cukup memenuhi kriteria sangat setuju, namun masih perlu beberapa penyesuaian agar tidak ada kendala dalam penggunaan sehingga mempengaruhi penilaian pengguna tentang aplikasi.

Pengujian ini membuktikan bahwa memahami kebiasaan pengguna bukanlah hal yang mudah, karena setiap pengguna memiliki kebiasaan yang berbeda-beda. Oleh karena itu ada tiga aspek penilaian yang dipertimbangkan yaitu, kemanfaatan, kemudahan dan antarmuka. Secara garis besar dapat disimpulkan bahwa hasil uji *User Acceptance Test* menunjukkan bahwa pengguna cukup memahami penggunaan sistem aplikasi dengan baik namun ada beberapa aspek yang perlu diperbaiki.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang tepat untuk penelitian “Pengembangan Aplikasi Bank Sampah Digital Berbasis Android menggunakan *Advanced Encryption Standard* di Desa Plalangan Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang” dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. *Advanced Encryption Standard* (AES) dalam keamanan data pengguna menerapkan enkripsi AES-256-CBC untuk melindungi data pengguna. Dengan metode ini, data sensitif dapat terjamin keamanannya dan hanya dapat diakses oleh pihak yang berwenang.
2. Aplikasi Android ini memiliki tampilan antarmuka pengguna yang intuitif dan menarik sehingga memberikan pengalaman visual yang baik dalam melakukan transaksi sampah.
3. Dari Pengujian *Blackbox* dan *Whitebox*, Aplikasi Bank Sampah Digital layak digunakan dengan hasil perhitungan masing-masing yaitu pada pengujian *black box* adalah dengan tingkat keberhasilan 100% dan *white box* menghasilkan nilai *value* 100% yang menyatakan aplikasi telah memenuhi kriteria rekayasa perangkat lunak.
4. Hasil yang didapatkan presentasi rata-rata dari segi kemanfaatan, segi kemudahan penggunaan, dan segi tampilan antarmuka sebesar 93,9% sehingga penggunaan sistem ini dikategorikan sangat setuju.

B. Saran

Pengembangan aplikasi ini masih di tahap awal dimana masih perlu dilakukan perubahan guna meningkatkan kualitas dari aplikasi ini sendiri. Adapun saran yang dapat menjadi bahan perbaikan dalam pengembangan aplikasi Bank Sampah Digital ini, yaitu :

1. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya menerapkan integrasi dengan *platform* pembayaran digital (*third party*) sehingga lebih memudahkan pengguna dalam melakukan transaksi.
2. Pengembangan tampilan user interface dan disesuaikan dengan kebutuhan yang ada agar bisa menjadi lebih baik.
3. Diperlukan konsistensi dalam penggunaan bahasa pada aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. B. Santoso, S. Margowati, K. Dyah, U. Pujiyanti, P. E. Pudyawati, and S. Prihatiningtyas, "Pengelolaan Sampah Anorganik Sebagai Upaya Pemberdayaan Nasabah Bank Sampah," *Community Empowerment*, vol. 6, no. 1, pp. 18–23, Dec. 2020, doi: 10.31603/ce.4045.
- [2] W. Bank, "Trends in Solid Waste Management," [Online]. Available: http://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/trends_in_solid_waste_management.html.
- [3] Agustina, Y., Winarno, A., Habibi, M. M., Basuki, A., Alief, D., & Permata, I. (2021). Aplikasi Sistem Keuangan Elektronik: Solusi Mudah Pengelolaan Bank Sampah di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal KARINOV*, 4(1), 39–44. <http://sipsn.menlhk.go.id/>.
- [4] Pradana, I. M., & Pradana, R. (2022). Implementasi Advanced Encryption Standard 128 Bit Dan Shamir Secret Sharing Pada Website Data Ulang Pensiun Lembaga Dana Pensiun Pertamina. Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI). <https://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php/senafiti/index>
- [5] Andriyanto, M. R., & Sukmasetya, P. (2022). Penerapan Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) Untuk Keamanan Data Transaksi Pada Sistem E-Marketplace. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 4(1), 179–187. DOI: 10.47065/josyc.v4i1.2451
- [6] Nugroho, A. P., Arini, & Suseno, H. B. (2020). Keamanan Data Transaksi Nasabah Pada Aplikasi Bank Sampah Berbasis Web Menggunakan Algoritma AES. *QUERY Jurnal Sistem Informasi*, 4(1). <http://dx.doi.org/10.58836/query.v4i1.8007>
- [7] Yayasan Unilever Indonesia, (2014). Buku Panduan Sistem Bank Sampah
- [8] W. Angela and A. Gani, "Rancang Bangun Game Edukasi Berbasis Web Dan Android Menggunakan Adobe Flash Cs5 Dan Action Script 3.0.," *IJIS-Indonesian Journal On Information System*, vol. 1, no. 2, p. 82, 2016.
- [9] A. Nugrahaning Widhi, E. Sutanta, dan E. Kumalasari Nurnawati, "PEMANFAATAN FRAMEWORKLARAVEL UNTUK

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI TOKO ONLINE DI TOKO NEW TREND BATUURETNO,” vol. 7, no. 2, 2019

- [10] D. M. Php, D. Mysql, dan M. Suhartanto, “Pembuatan Website Sekolah Menengah Pertama Negeri 3 Delanggu,” Online. [Daring]. Tersedia pada: www.oreilly.com
- [11] F. Supriadi dan R. Hardian, “PENERAPAN METODE RATIONAL UNIFIED PROCESS PADA PERANCANGAN SISTEM PENGOLAH DATA ARISANKITA,” *Jurnal Infotekmesin*, vol. 10, no. 02, 2019.
- [12] Ashraf Anwar, “A Review of RUP (Rational Unified Process),” *Journal of Software Engineering*, vol. 5, 2014.
- [13] Anggraeni Eka Putri, Aghistina Kartikadewi, & Lina Audina Abdul Rosyid. (2020). Implementasi Kriptografi Dengan Algoritma Advanced Encryption Standard (AES) 128 Bit Dan Steganografi Menggunakan Metode End Of File (EOF) Berbasis Java Desktop Pada Dinas Pendidikan Kabupaten Tangerang. *Applied Information Systems and Management (AISM)*, 3(2), 69–78. <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/aism>
- [14] D. A. Meko, "Perbandingan Algoritma DES, AES, IDEA Dan Blowfish dalam Enkripsi dan Dekripsi Data," *Jurnal Teknologi Terpadu*, vol. 4, tidak. 1, hlm. 45–53, Juli 2018.
- [15] J. Karman and A. Martadinata, "Sistem Informasi Geografis Lokasi Pemetaan Masjid Berbasis Android Pada Kota Lubuklinggau," *Stmik Musirawas*, 2017.
- [16] M. S. Mustaqbal, R. F. Firdaus and H. Rahmadi, "Pengujian Aplikasi Menggunakan Balck Box Testing Boundary Value Analysis," *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, vol. I, no. 3, pp. 31-36, 2015.
- [17] B. Prasetyo, T. J. Pattiasina, and A. N. Soetarmono, “Perancangan dan Pembuatan Sistem Informasi Gudang (Studi Kasus : PT. PLN (Persero) Area Surabaya Barat),” *Teknika*, vol. 4, no. 1, pp. 12–16, 2015.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Bukti Bimbingan



UNIVERSITAS PGRI SEMARANG

FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125

Telp. (024) 8316377, Faks. (024) 8448217, E-mail : upgrismg@gmail.com, Homepage : www.upgrismg.ac.id

LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Moh Adib Nur Rachmad

NPM : 20670131

Program Studi : Informatika

Judul Skripsi : Pengembangan Aplikasi Bank Sampah Digital
Menggunakan Advanced Encryption Standard.
Berbasis Android di desa Plalangan Kota
Semarang.

Dosen Pembimbing I : Ir. Agung Handayanto, M.Kom.

Dosen Pembimbing II : Bambang Agus Herlambang, S.Kom, M.Kom.

No.	Hari Tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1.	Senin, 18 Mar 2024	Bimbingan Judul	
2.	Senin, 29 Apr 2024	Bimbingan Bab I - III	
3.	Jumat, 14/6 2024	Bab IV Perancangan	
4.	Sabtu, 15/7 2024	Bab IV Implementasi	
5.	Rabu, 17/7 2024	Bab IV Testing	
6.	Jumat, 19/7 2024	Bab IV Pembahasan	
7.	Sabtu, 23/7 2024	Bab V	
8.	Kamis, 25/7 2024	Bab I - V Acc Sidang	

Dosen Pembimbing I,

Mahasiswa,

Ir. Agung Handayanto, M.Kom.
NIDN. 0019116202

Moh Adib Nur Rachmad
NPM. 20670131


UNIVERSITAS PGRI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

Kampus : Jalan Sidodadi Timur Nomor 24 Dr. Cipto, Semarang – Indonesia 50125

 Telp. (024) 8316377, Faks. (024) 8448217, E-mail : upgrismg@gmail.com, Homepage : www.upgrismg.ac.id
LEMBAR PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Moh Adib Nur Rachmad
 N P M : 20670131
 Program Studi : Informatika
 Judul Skripsi :

Dosen Pembimbing I : Ir. Agung Handayanto, M.Kom.
 Dosen Pembimbing II : Bambang Agus Herlambang, S.Kom., M.Kom.

No.	Hari, tanggal	Uraian Bimbingan	Paraf
1.	Senin, 18 Mar 2024	Bimbingan Judul	
2.	Senin, 29 Apr 2024	Bab I - III	
3.	Rabu, 19 Juni 2024	Bab IV perancangan	
4.	Selasa, 25 Juni 2024	Bab IV Implementasi	
5.	Senin Rabu, 17 Juli 2024 Rabu	Bab IV Testing	
6.	Kamis, 18 Juli 2024	Bab IV Pembahasan	
7.	Jumat, 19 Juli 2024	Bab V	
8.	Selasa, 23 Juli 2024	Bab I - V Acc Sidang	

Dosen Pembimbing II,

 Bambang Agus Herlambang, S.Kom., M.Kom.
 NIP/NPP 0601082201

Mahasiswa,

 Moh Adib Nur Rachmad
 NPM 20670131

Lampiran 2. Lembar Pengujian *Black box***FORM PENGUJIAN BLACK BOX**

Tanggal Pengujian : 17 Juli 2024
 Nama Penguji : Ramadhan Renaldy, S.kom, m-kom
 Jabatan/status : Dosen Informatika

Mohon perhatikan pertanyaan dengan seksama dan mengisi form pengujian dengan jujur dan sesuai kondisi yang ada. Beri tanda centang (v) pada kolom yang tersedia.

1) Pengujian Login Sistem

Pengujian Login Sistem					
No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan	
				Berhasil	Gagal
1.	Admin memasukkan username dan password	Admin dapat masuk kedalam sistem	Admin masuk kedalam sistem	✓	

2) Pengujian Halaman Admin

Pengujian Halaman Admin					
No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan	
				Berhasil	Gagal
1.	Klik menu dashboard	Sistem dapat menampilkan halaman dashboard	Sistem menampilkan halaman dashboard	✓	
Halaman Tukar Produk					
2.	Klik menu tukar produk	Sistem dapat menampilkan halaman tukar produk	Sistem menampilkan halaman tukar produk	✓	

3.	Klik tombol tambah produk	Sistem dapat menampilkan form tambah tukar produk	Sistem menampilkan form tambah tukar produk	✓	
4.	Klik tombol simpan di halaman tambah tukar produk	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman tukar produk	Sistem menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman tukar produk	✓	
5.	Klik tombol edit tukar produk	Sistem dapat menampilkan halaman form edit tukar produk	Sistem menampilkan halaman form edit tukar produk	✓	
6.	Klik tombol simpan di halaman edit tukar produk	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit tukar produk	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit tukar produk	✓	
7.	Klik tombol hapus di halaman data tukar produk	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem menghapus data yang dipilih	✓	
Halaman Kategori					
8.	Klik menu kategori	Sistem dapat menampilkan halaman kategori	Sistem menampilkan halaman kategori	✓	
9.	Klik tombol tambah kategori	Sistem dapat menampilkan form tambah kategori	Sistem menampilkan form tambah kategori	✓	

10.	Klik tombol simpan di halaman tambah kategori	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman kategori	Sistem menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman kategori	✓	
11.	Klik tombol edit kategori	Sistem dapat menampilkan halaman form edit kategori	Sistem menampilkan halaman form edit kategori	✓	
12.	Klik tombol simpan di halaman edit kategori	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit kategori	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit kategori	✓	
13.	Klik tombol hapus di halaman data kategori	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem menghapus data yang dipilih	✓	
Halaman Jenis Sampah					
14.	Klik menu jenis sampah	Sistem dapat menampilkan halaman jenis sampah	Sistem menampilkan halaman jenis sampah	✓	
15.	Klik tombol tambah jenis sampah	Sistem dapat menampilkan form tambah jenis sampah	Sistem menampilkan form tambah jenis sampah	✓	
16.	Klik tombol simpan di halaman tambah jenis sampah	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di	Sistem menyimpan data yang telah diisi di	✓	

		form dan kembali ke halaman jenis sampah	form dan kembali ke halaman jenis sampah		
17.	Klik tombol edit jenis sampah	Sistem dapat menampilkan halaman form edit jenis sampah	Sistem menampilkan halaman form edit jenis sampah	✓	
18.	Klik tombol simpan di halaman edit jenis sampah	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit jenis sampah	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit jenis sampah	✓	
19.	Klik tombol hapus di halaman data jenis sampah	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem menghapus data yang dipilih	✓	
Halaman Transaksi Tukar Produk					
20.	Klik menu transaksi tukar produk	Sistem dapat menampilkan data transaksi tukar produk	Sistem menampilkan data transaksi tukar produk	✓	
21.	Klik tombol ubah status di halaman transaksi tukar produk	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	✓	
Halaman Drop Sampah					
22.	Klik menu drop sampah	Sistem dapat menampilkan data drop sampah dari setor dan pickup	Sistem menampilkan data drop sampah dari setor dan pickup	✓	

23.	Klik tombol ubah status di halaman drop sampah	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	✓	
Halaman Withdraw					
24.	Klik menu withdraw	Sistem dapat menampilkan data permohonan withdraw pengguna	Sistem menampilkan data permohonan withdraw pengguna	✓	
25.	Klik tombol ubah status di halaman withdraw	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	✓	
Halaman Jenis Rekening					
26.	Klik menu jenis rekening	Sistem dapat menampilkan halaman jenis rekening	Sistem menampilkan halaman jenis rekening	✓	
27.	Klik tombol tambah jenis rekening	Sistem dapat menampilkan form tambah jenis rekening	Sistem menampilkan form tambah jenis rekening	✓	
28.	Klik tombol simpan di halaman tambah jenis rekening	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman jenis rekening	Sistem menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman jenis rekening	✓	
29.	Klik tombol edit jenis rekening	Sistem dapat menampilkan	Sistem menampilkan	✓	

		halaman form edit jenis rekening	halaman form edit jenis rekening		
30.	Klik tombol simpan di halaman edit jenis rekening	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit jenis rekening	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit jenis rekening	✓	
31.	Klik tombol hapus di halaman data jenis sampah	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	✓	
Halaman Daftar Rekening					
32.	Klik menu daftar rekening	Sistem dapat menampilkan data permohonan daftar rekening pengguna	Sistem menampilkan data permohonan daftar rekening pengguna	✓	
33.	Klik tombol ubah status di halaman daftar rekening	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	✓	

3) Pengujian Aplikasi User

Pengujian Aplikasi User					
No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan	
				Berhasil	Gagal
1.	Menampilkan <i>splash screen</i>	<i>User</i> dapat melihat tampilan <i>splash screen</i>	<i>User</i> dapat melihat tampilan <i>splash screen</i>	✓	

2.	Menampilkan halaman <i>onboard</i>	<i>User</i> dapat memilih tombol masuk atau daftar	<i>User</i> dapat memilih tombol masuk atau daftar	✓	
3.	Menampilkan halaman <i>login</i>	<i>User</i> dapat mengisi form untuk <i>login</i> kedalam aplikasi	<i>User</i> dapat mengisi form untuk <i>login</i> kedalam aplikasi	✓	
4.	Menampilkan halaman <i>register</i>	<i>User</i> dapat mengisi form untuk mendaftarkan akun kedalam aplikasi	<i>User</i> dapat mengisi form untuk mendaftarkan akun kedalam aplikasi	✓	
5.	Menampilkan halaman <i>home</i>	<i>User</i> dapat melihat halaman <i>home</i> yang berisi menu layanan seputar bank sampah. <i>User</i> dapat memilih menu layanan yang tersedia	<i>User</i> dapat melihat halaman <i>home</i> yang berisi menu layanan seputar bank sampah. <i>User</i> dapat memilih menu layanan yang tersedia	✓	
6.	Menampilkan detail halaman setor dan <i>pickup</i>	User dapat melihat detail halaman setor dan <i>pickup</i> yang berisi form untuk <i>drop</i> sampah	User dapat mengisi form untuk <i>drop</i> sampah	✓	

7.	Menampilkan detail halaman tukar sampah	User dapat melihat detail produk yang akan ditukar dan User dapat mengisi jumlah produk yang akan ditukar	User dapat melihat detail produk yang akan ditukar dan User dapat mengisi jumlah produk yang akan ditukar	✓	
8.	Menampilkan detail halaman profil	User dapat melihat menu menu yang terdapat pada profil	User dapat melihat menu menu yang terdapat pada profil	✓	
9.	Menampilkan detail rekening pada halaman profil	User dapat memajemen rekening yang sesuai	User dapat memajemen rekening yang sesuai	✓	
10.	Menampilkan tambah rekening pada halaman profil	User dapat mengisi form tambah rekening	User dapat mengisi form tambah rekening	✓	
11.	Menampilkan detail halaman saldo	User dapat menarik seluruh saldo yang tersedia	User dapat menarik seluruh saldo yang tersedia	✓	
12.	Menampilkan detail notifikasi	User dapat melihat seluruh aktifitas yang ada di dalam aplikasi pada halaman notifikasi	User dapat melihat seluruh aktifitas yang ada di dalam aplikasi pada	✓	

			halaman		
			notifikasi		

Saran & masukan :

- Gunakan modal untuk CRUD
- Nama menu disesuaikan

Penguji



Rama-dhan Renaldy

NIDN:

Npp. 249901659

FORM PENGUJIAN BLACK BOX

Tanggal Pengujian : 23 Juli 2024
 Nama Penguji : Khoriya Latifa, S.Kom., N.Kom.
 Jabatan/status : Dosen

Mohon perhatikan pertanyaan dengan seksama dan mengisi form pengujian dengan jujur dan sesuai kondisi yang ada. Beri tanda centang (v) pada kolom yang tersedia.

1) Pengujian Login Sistem

Pengujian Login Sistem					
No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan	
				Berhasil	Gagal
1.	Admin memasukkan username dan password	Admin dapat masuk kedalam sistem	Admin masuk kedalam sistem	✓	

2) Pengujian Halaman Admin

Pengujian Halaman Admin					
No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan	
				Berhasil	Gagal
1.	Klik menu dashboard	Sistem dapat menampilkan halaman dashboard	Sistem menampilkan halaman dashboard	✓	
Halaman Tukar Produk					
2.	Klik menu tukar produk	Sistem dapat menampilkan halaman tukar produk	Sistem menampilkan halaman tukar produk	✓	

3.	Klik tombol tambah produk	Sistem dapat menampilkan form tambah tukar produk	Sistem menampilkan form tambah tukar produk	✓	
4.	Klik tombol simpan di halaman tambah tukar produk	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman tukar produk	Sistem menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman tukar produk	✓	
5.	Klik tombol edit tukar produk	Sistem dapat menampilkan halaman form edit tukar produk	Sistem menampilkan halaman form edit tukar produk	✓	
6.	Klik tombol simpan di halaman edit tukar produk	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit tukar produk	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit tukar produk	✓	
7.	Klik tombol hapus di halaman data tukar produk	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem menghapus data yang dipilih	✓	
Halaman Kategori					
8.	Klik menu kategori	Sistem dapat menampilkan halaman kategori	Sistem menampilkan halaman kategori	✓	
9.	Klik tombol tambah kategori	Sistem dapat menampilkan form tambah kategori	Sistem menampilkan form tambah kategori	✓	

10.	Klik tombol simpan di halaman tambah kategori	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman kategori	Sistem menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman kategori	✓	
11.	Klik tombol edit kategori	Sistem dapat menampilkan halaman form edit kategori	Sistem menampilkan halaman form edit kategori	✓	
12.	Klik tombol simpan di halaman edit kategori	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit kategori	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit kategori	✓	
13.	Klik tombol hapus di halaman data kategori	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem menghapus data yang dipilih	✓	
Halaman Jenis Sampah					
14.	Klik menu jenis sampah	Sistem dapat menampilkan halaman jenis sampah	Sistem menampilkan halaman jenis sampah	✓	
15.	Klik tombol tambah jenis sampah	Sistem dapat menampilkan form tambah jenis sampah	Sistem menampilkan form tambah jenis sampah	✓	
16.	Klik tombol simpan di halaman tambah jenis sampah	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di	Sistem menyimpan data yang telah diisi di	✓	

		form dan kembali ke halaman jenis sampah	form dan kembali ke halaman jenis sampah		
17.	Klik tombol edit jenis sampah	Sistem dapat menampilkan halaman form edit jenis sampah	Sistem menampilkan halaman form edit jenis sampah	✓	
18.	Klik tombol simpan di halaman edit jenis sampah	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit jenis sampah	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit jenis sampah	✓	
19.	Klik tombol hapus di halaman data jenis sampah	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem menghapus data yang dipilih	✓	
Halaman Transaksi Tukar Produk					
20.	Klik menu transaksi tukar produk	Sistem dapat menampilkan data transaksi tukar produk	Sistem menampilkan data transaksi tukar produk	✓	
21.	Klik tombol ubah status di halaman transaksi tukar produk	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	✓	
Halaman Drop Sampah					
22.	Klik menu drop sampah	Sistem dapat menampilkan data drop sampah dari setor dan pickup	Sistem menampilkan data drop sampah dari setor dan pickup	✓	

23.	Klik tombol ubah status di halaman drop sampah	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	✓	
Halaman Withdraw					
24.	Klik menu withdraw	Sistem dapat menampilkan data permohonan withdraw pengguna	Sistem menampilkan data permohonan withdraw pengguna	✓	
25.	Klik tombol ubah status di halaman withdraw	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	✓	
Halaman Jenis Rekening					
26.	Klik menu jenis rekening	Sistem dapat menampilkan halaman jenis rekening	Sistem menampilkan halaman jenis rekening	✓	
27.	Klik tombol tambah jenis rekening	Sistem dapat menampilkan form tambah jenis rekening	Sistem menampilkan form tambah jenis rekening	✓	
28.	Klik tombol simpan di halaman tambah jenis rekening	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman jenis rekening	Sistem menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman jenis rekening	✓	
29.	Klik tombol edit jenis rekening	Sistem dapat menampilkan	Sistem menampilkan	✓	

		halaman form edit jenis rekening	halaman form edit jenis rekening		
30.	Klik tombol simpan di halaman edit jenis rekening	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit jenis rekening	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit jenis rekening	✓	
31.	Klik tombol hapus di halaman data jenis sampah	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	✓	
Halaman Daftar Rekening					
32.	Klik menu daftar rekening	Sistem dapat menampilkan data permohonan daftar rekening pengguna	Sistem menampilkan data permohonan daftar rekening pengguna	✓	
33.	Klik tombol ubah status di halaman daftar rekening	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	✓	

3) Pengujian Aplikasi User

Pengujian Aplikasi User					
No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan	
				Berhasil	Gagal
1.	Menampilkan <i>splash screen</i>	<i>User</i> dapat melihat tampilan <i>splash screen</i>	<i>User</i> dapat melihat tampilan <i>splash screen</i>	✓	

2.	Menampilkan halaman <i>onboard</i>	User dapat memilih tombol masuk atau daftar	User dapat memilih tombol masuk atau daftar	✓	
3.	Menampilkan halaman <i>login</i>	User dapat mengisi form untuk <i>login</i> kedalam aplikasi	User dapat mengisi form untuk <i>login</i> kedalam aplikasi	✓	
4.	Menampilkan halaman <i>register</i>	User dapat mengisi form untuk mendaftarkan akun kedalam aplikasi	User dapat mengisi form untuk mendaftarkan akun kedalam aplikasi	✓	
5.	Menampilkan halaman <i>home</i>	User dapat melihat halaman <i>home</i> yang berisi menu layanan seputar bank sampah. User dapat memilih menu layanan yang tersedia	User dapat melihat halaman <i>home</i> yang berisi menu layanan seputar bank sampah. User dapat memilih menu layanan yang tersedia	✓	
6.	Menampilkan detail halaman setor dan <i>pickup</i>	User dapat melihat detail halaman setor dan <i>pickup</i> yang berisi form untuk <i>drop</i> sampah	User dapat mengisi form untuk <i>drop</i> sampah	✓	


7.	Menampilkan detail halaman tukar sampah	User dapat melihat detail produk yang akan ditukar dan User dapat mengisi jumlah produk yang akan ditukar	User dapat melihat detail produk yang akan ditukar dan User dapat mengisi jumlah produk yang akan ditukar	✓	
8.	Menampilkan detail halaman profil	User dapat melihat menu menu yang terdapat pada profil	User dapat melihat menu menu yang terdapat pada profil	✓	
9.	Menampilkan detail rekening pada halaman profil	User dapat memajemen rekening yang sesuai	User dapat memajemen rekening yang sesuai	✓	
10.	Menampilkan tambah rekening pada halaman profil	User dapat mengisi form tambah rekening	User dapat mengisi form tambah rekening	✓	
11.	Menampilkan detail halaman saldo	User dapat menarik seluruh saldo yang tersedia	User dapat menarik seluruh saldo yang tersedia	✓	
12.	Menampilkan detail notifikasi	User dapat melihat seluruh aktifitas yang ada di dalam aplikasi pada halaman notifikasi	User dapat melihat seluruh aktifitas yang ada di dalam aplikasi pada	✓	

			halaman		
			notifikasi		

Saran & masukan :

Tambahkan
bukti photo up 2
sator

Penguji


Kharyo L.
NIDN. 061707780

FORM PENGUJIAN BLACK BOX

Tanggal Pengujian : 17 Juli 2024.
 Nama Penguji : Nur Lutfah Dwi M.S. Mkom.
 Jabatan/status : Dosen

Mohon perhatikan pertanyaan dengan seksama dan mengisi form pengujian dengan jujur dan sesuai kondisi yang ada. Beri tanda centang (v) pada kolom yang tersedia.

1) Pengujian Login Sistem

Pengujian Login Sistem					
No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan	
				Berhasil	Gagal
1.	Admin memasukkan username dan password	Admin dapat masuk kedalam sistem	Admin masuk kedalam sistem	✓	

2) Pengujian Halaman Admin

Pengujian Halaman Admin					
No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan	
				Berhasil	Gagal
1.	Klik menu dashboard	Sistem dapat menampilkan halaman dashboard	Sistem menampilkan halaman dashboard	✓	
Halaman Tukar Produk					
2.	Klik menu tukar produk	Sistem dapat menampilkan halaman tukar produk	Sistem menampilkan halaman tukar produk	✓	

3.	Klik tombol tambah produk	Sistem dapat menampilkan form tambah tukar produk	Sistem menampilkan form tambah tukar produk	✓	
4.	Klik tombol simpan di halaman tambah tukar produk	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman tukar produk	Sistem menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman tukar produk	✓	
5.	Klik tombol edit tukar produk	Sistem dapat menampilkan halaman form edit tukar produk	Sistem menampilkan halaman form edit tukar produk	✓	
6.	Klik tombol simpan di halaman edit tukar produk	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit tukar produk	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit tukar produk	✓	
7.	Klik tombol hapus di halaman data tukar produk	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem menghapus data yang dipilih	✓	
Halaman Kategori					
8.	Klik menu kategori	Sistem dapat menampilkan halaman kategori	Sistem menampilkan halaman kategori	✓	
9.	Klik tombol tambah kategori	Sistem dapat menampilkan form tambah kategori	Sistem menampilkan form tambah kategori	✓	

10.	Klik tombol simpan di halaman tambah kategori	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman kategori	Sistem menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman kategori	✓	
11.	Klik tombol edit kategori	Sistem dapat menampilkan halaman form edit kategori	Sistem menampilkan halaman form edit kategori	✓	
12.	Klik tombol simpan di halaman edit kategori	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit kategori	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit kategori	✓	
13.	Klik tombol hapus di halaman data kategori	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem menghapus data yang dipilih	✓	
Halaman Jenis Sampah					
14.	Klik menu jenis sampah	Sistem dapat menampilkan halaman jenis sampah	Sistem menampilkan halaman jenis sampah	✓	
15.	Klik tombol tambah jenis sampah	Sistem dapat menampilkan form tambah jenis sampah	Sistem menampilkan form tambah jenis sampah	✓	
16.	Klik tombol simpan di halaman tambah jenis sampah	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di	Sistem menyimpan data yang telah diisi di	✓	

		form dan kembali ke halaman jenis sampah	form dan kembali ke halaman jenis sampah		
17.	Klik tombol edit jenis sampah	Sistem dapat menampilkan halaman form edit jenis sampah	Sistem menampilkan halaman form edit jenis sampah	✓	
18.	Klik tombol simpan di halaman edit jenis sampah	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit jenis sampah	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit jenis sampah	✓	
19.	Klik tombol hapus di halaman data jenis sampah	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem menghapus data yang dipilih	✓	
Halaman Transaksi Tukar Produk					
20.	Klik menu transaksi tukar produk	Sistem dapat menampilkan data transaksi tukar produk	Sistem menampilkan data transaksi tukar produk	✓	
21.	Klik tombol ubah status di halaman transaksi tukar produk	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	✓	
Halaman Drop Sampah					
22.	Klik menu drop sampah	Sistem dapat menampilkan data drop sampah dari setor dan pickup	Sistem menampilkan data drop sampah dari setor dan pickup	✓	

23.	Klik tombol ubah status di halaman drop sampah	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	✓	
Halaman Withdraw					
24.	Klik menu withdraw	Sistem dapat menampilkan data permohonan withdraw pengguna	Sistem menampilkan data permohonan withdraw pengguna	✓	
25.	Klik tombol ubah status di halaman withdraw	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	✓	
Halaman Jenis Rekening					
26.	Klik menu jenis rekening	Sistem dapat menampilkan halaman jenis rekening	Sistem menampilkan halaman jenis rekening	✓	
27.	Klik tombol tambah jenis rekening	Sistem dapat menampilkan form tambah jenis rekening	Sistem menampilkan form tambah jenis rekening	✓	
28.	Klik tombol simpan di halaman tambah jenis rekening	Sistem dapat menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman jenis rekening	Sistem menyimpan data yang telah diisi di form dan kembali ke halaman jenis rekening	✓	
29.	Klik tombol edit jenis rekening	Sistem dapat menampilkan	Sistem menampilkan	✓	

		halaman form edit jenis rekening	halaman form edit jenis rekening		
30.	Klik tombol simpan di halaman edit jenis rekening	Sistem dapat menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit jenis rekening	Sistem menyimpan data yang telah diubah di form halaman edit jenis rekening	~	
31.	Klik tombol hapus di halaman data jenis sampah	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	Sistem dapat menghapus data yang dipilih	✓	
Halaman Daftar Rekening					
32.	Klik menu daftar rekening	Sistem dapat menampilkan data permohonan daftar rekening pengguna	Sistem menampilkan data permohonan daftar rekening pengguna	✓	
33.	Klik tombol ubah status di halaman daftar rekening	Sistem dapat menyimpan aksi yang telah dipilih	Sistem menyimpan aksi yang telah dipilih	✓	

3) Pengujian Aplikasi User

Pengujian Aplikasi User					
No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	Kesimpulan	
				Berhasil	Gagal
1.	Menampilkan <i>splash screen</i>	<i>User</i> dapat melihat tampilan <i>splash screen</i>	<i>User</i> dapat melihat tampilan <i>splash screen</i>	✓	

2.	Menampilkan halaman <i>onboard</i>	User dapat memilih tombol masuk atau daftar	User dapat memilih tombol masuk atau daftar	✓	
3.	Menampilkan halaman <i>login</i>	User dapat mengisi form untuk <i>login</i> kedalam aplikasi	User dapat mengisi form untuk <i>login</i> kedalam aplikasi	✓	
4.	Menampilkan halaman <i>register</i>	User dapat mengisi form untuk mendaftarkan akun kedalam aplikasi	User dapat mengisi form untuk mendaftarkan akun kedalam aplikasi	✓	
5.	Menampilkan halaman <i>home</i>	User dapat melihat halaman <i>home</i> yang berisi menu layanan seputar bank sampah. User dapat memilih menu layanan yang tersedia	User dapat melihat halaman <i>home</i> yang berisi menu layanan seputar bank sampah. User dapat memilih menu layanan yang tersedia	✓	
6.	Menampilkan detail halaman setor dan <i>pickup</i>	User dapat melihat detail halaman setor dan <i>pickup</i> yang berisi form untuk <i>drop</i> sampah	User dapat mengisi form untuk <i>drop</i> sampah	✓	

7.	Menampilkan detail halaman tukar sampah	User dapat melihat detail produk yang akan ditukar dan User dapat mengisi jumlah produk yang akan ditukar	User dapat melihat detail produk yang akan ditukar dan User dapat mengisi jumlah produk yang akan ditukar	✓	
8.	Menampilkan detail halaman profil	User dapat melihat menu menu yang terdapat pada profil	User dapat melihat menu menu yang terdapat pada profil	✓	
9.	Menampilkan detail rekening pada halaman profil	User dapat manajemen rekening yang sesuai	User dapat manajemen rekening yang sesuai	✓	
10.	Menampilkan tambah rekening pada halaman profil	User dapat mengisi form tambah rekening	User dapat mengisi form tambah rekening	✓	
11.	Menampilkan detail halaman saldo	User dapat menarik seluruh saldo yang tersedia	User dapat menarik seluruh saldo yang tersedia	✓	
12.	Menampilkan detail notifikasi	User dapat melihat seluruh aktifitas yang ada di dalam aplikasi pada halaman notifikasi	User dapat melihat seluruh aktifitas yang ada di dalam aplikasi pada	✓	

			halaman		
			notifikasi		

Saran & masukan :

1. Ganti bahasa yg bhs Indonesia.
2. Aktifkan status subal.

Penguji


Mur Lutfah Dwi MS, Mkom.
NIDN. 0623089001

Lampiran 3. *User Acceptance Test*

PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST
APLIKASI BANK SAMPAH DIGITAL BERBASIS ANDROID
DI DESA PLALANGAN KOTA SEMARANG

Nama : *Kusuma Puji Astuti*
 Tanggal : *23/07 2024*

Bobot Penilaian :

Keterangan	Bobot	Presentase kelayakan	Kriteria Kelayakan
Sangat Setuju (SS)	5	81% - 100%	Sangat Layak Digunakan
Setuju (S)	4	61% - 80%	Layak Digunakan
Netral (N)	3	41% - 60%	Kurang Layak Digunakan
Tidak Setuju (TS)	2	21% - 40%	Tidak Layak Digunakan
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0% - 20%	Sangat Tidak Layak Digunakan

Mohon perhatikan pertanyaan dengan seksama dan harap mengisi kuisioner dengan jujur dan sesuai dengan kondisi yang terjadi. Beri tanda centang pada kolom yang tersedia.

No	Pertanyaan	Bobot				
		1	2	3	4	5
Segi Kemanfaatan						
1.	Apakah sistem ini memberikan informasi yang sesuai ?					✓
2.	Apakah sistem ini bermanfaat bagi pengguna?				✓	

3.	Apakah sistem ini efektif untuk digunakan?					✓
Segi Kemudahan						
4.	Apakah sistem ini mudah dipahami?					✓
5.	Apakah sistem ini mudah digunakan?				✓	
6.	Apakah sistem ini mudah dipelajari?				✓	
7.	Apakah sistem ini berjalan dengan baik?					✓
Segi Antarmuka						
8.	Apakah sistem ini memiliki tampilan yang menarik?					✓
9.	Apakah sistem ini menampilkan informasi yang jelas dan mudah dibaca?				✓	
10.	Apakah pemilihan warnanya sudah terlihat nyaman oleh pengguna?					✓

PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST
APLIKASI BANK SAMPAH DIGITAL BERBASIS ANDROID
DI DESA PLALANGAN KOTA SEMARANG

Nama : Gymnastiar Iqbal K
 Tanggal : 23 Juli 2024

Bobot Penilaian :

Keterangan	Bobot	Presentase kelayakan	Kriteria Kelayakan
Sangat Setuju (SS)	5	81% - 100%	Sangat Layak Digunakan
Setuju (S)	4	61% - 80%	Layak Digunakan
Netral (N)	3	41% - 60%	Kurang Layak Digunakan
Tidak Setuju (TS)	2	21% - 40%	Tidak Layak Digunakan
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0% - 20%	Sangat Tidak Layak Digunakan

Mohon perhatikan pertanyaan dengan seksama dan harap mengisi kuisioner dengan jujur dan sesuai dengan kondisi yang terjadi. Beri tanda centang pada kolom yang tersedia.

No	Pertanyaan	Bobot				
		1	2	3	4	5
Segi Kemanfaatan						
1.	Apakah sistem ini memberikan informasi yang sesuai ?				✓	
2.	Apakah sistem ini bermanfaat bagi pengguna?				✓	

3.	Apakah sistem ini efektif untuk digunakan?					✓
Segi Kemudahan						
4.	Apakah sistem ini mudah dipahami?					✓
5.	Apakah sistem ini mudah digunakan?				✓	
6.	Apakah sistem ini mudah dipelajari?				✓	
7.	Apakah sistem ini berjalan dengan baik?					✓
Segi Antarmuka						
8.	Apakah sistem ini memiliki tampilan yang menarik?					✓
9.	Apakah sistem ini menampilkan informasi yang jelas dan mudah dibaca?				✓	
10.	Apakah pemilihan warnanya sudah terlihat nyaman oleh pengguna?					✓

PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST
APLIKASI BANK SAMPAH DIGITAL BERBASIS ANDROID
DI DESA PLALANGAN KOTA SEMARANG

Nama : *Titin Agustina*

Tanggal : *23 Juli 2024*

Bobot Penilaian :

Keterangan	Bobot	Presentase kelayakan	Kriteria Kelayakan
Sangat Setuju (SS)	5	81% - 100%	Sangat Layak Digunakan
Setuju (S)	4	61% - 80%	Layak Digunakan
Netral (N)	3	41% - 60%	Kurang Layak Digunakan
Tidak Setuju (TS)	2	21% - 40%	Tidak Layak Digunakan
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0% - 20%	Sangat Tidak Layak Digunakan

Mohon perhatikan pertanyaan dengan seksama dan harap mengisi kuisisioner dengan jujur dan sesuai dengan kondisi yang terjadi. Beri tanda centang pada kolom yang tersedia.

No	Pertanyaan	Bobot				
		1	2	3	4	5
Segi Kemanfaatan						
1.	Apakah sistem ini memberikan informasi yang sesuai ?					✓
2.	Apakah sistem ini bermanfaat bagi pengguna?					✓

3.	Apakah sistem ini efektif untuk digunakan?					✓
Segi Kemudahan						
4.	Apakah sistem ini mudah dipahami?					✓
5.	Apakah sistem ini mudah digunakan?					✓
6.	Apakah sistem ini mudah dipelajari?					✓
7.	Apakah sistem ini berjalan dengan baik?					✓
Segi Antarmuka						
8.	Apakah sistem ini memiliki tampilan yang menarik?					✓
9.	Apakah sistem ini menampilkan informasi yang jelas dan mudah dibaca?					✓
10.	Apakah pemilihan warnanya sudah terlihat nyaman oleh pengguna?					✓

PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST
APLIKASI BANK SAMPAH DIGITAL BERBASIS ANDROID
DI DESA PLALANGAN KOTA SEMARANG

Nama : Heru Setiawan Saputra

Tanggal : 23 Juli 2024.

Bobot Penilaian :

Keterangan	Bobot	Presentase kelayakan	Kriteria Kelayakan
Sangat Setuju (SS)	5	81% - 100%	Sangat Layak Digunakan
Setuju (S)	4	61% - 80%	Layak Digunakan
Netral (N)	3	41% - 60%	Kurang Layak Digunakan
Tidak Setuju (TS)	2	21% - 40%	Tidak Layak Digunakan
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0% - 20%	Sangat Tidak Layak Digunakan

Mohon perhatikan pertanyaan dengan seksama dan harap mengisi kuisisioner dengan jujur dan sesuai dengan kondisi yang terjadi. Beri tanda centang pada kolom yang tersedia.

No	Pertanyaan	Bobot				
		1	2	3	4	5
Segi Kemanfaatan						
1.	Apakah sistem ini memberikan informasi yang sesuai ?					✓
2.	Apakah sistem ini bermanfaat bagi pengguna?					✓

3.	Apakah sistem ini efektif untuk digunakan?					✓	
Segi Kemudahan							
4.	Apakah sistem ini mudah dipahami?						✓
5.	Apakah sistem ini mudah digunakan?						✓
6.	Apakah sistem ini mudah dipelajari?						✓
7.	Apakah sistem ini berjalan dengan baik?						✓
Segi Antarmuka							
8.	Apakah sistem ini memiliki tampilan yang menarik?						✓
9.	Apakah sistem ini menampilkan informasi yang jelas dan mudah dibaca?						✓
10.	Apakah pemilihan warnanya sudah terlihat nyaman oleh pengguna?						✓

PENGUJIAN USER ACCEPTANCE TEST
APLIKASI BANK SAMPAH DIGITAL BERBASIS ANDROID
DI DESA PLALANGAN KOTA SEMARANG

Nama : Aldhita Dwi Lestari
 Tanggal : 23 Juli 2024

Bobot Penilaian :

Keterangan	Bobot	Presentase kelayakan	Kriteria Kelayakan
Sangat Setuju (SS)	5	81% - 100%	Sangat Layak Digunakan
Setuju (S)	4	61% - 80%	Layak Digunakan
Netral (N)	3	41% - 60%	Kurang Layak Digunakan
Tidak Setuju (TS)	2	21% - 40%	Tidak Layak Digunakan
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	0% - 20%	Sangat Tidak Layak Digunakan

Mohon perhatikan pertanyaan dengan seksama dan harap mengisi kuisisioner dengan jujur dan sesuai dengan kondisi yang terjadi. Beri tanda centang pada kolom yang tersedia.

No	Pertanyaan	Bobot				
		1	2	3	4	5
Segi Kemanfaatan						
1.	Apakah sistem ini memberikan informasi yang sesuai ?				✓	
2.	Apakah sistem ini bermanfaat bagi pengguna?					✓

3.	Apakah sistem ini efektif untuk digunakan?					✓
Segi Kemudahan						
4.	Apakah sistem ini mudah dipahami?					✓
5.	Apakah sistem ini mudah digunakan?					✓
6.	Apakah sistem ini mudah dipelajari?					✓
7.	Apakah sistem ini berjalan dengan baik?					✓
Segi Antarmuka						
8.	Apakah sistem ini memiliki tampilan yang menarik?					✓
9.	Apakah sistem ini menampilkan informasi yang jelas dan mudah dibaca?					✓
10.	Apakah pemilihan warnanya sudah terlihat nyaman oleh pengguna?					✓

Lampiran 4 Lembar Revisi Ujian Skripsi

LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Moh Adib Nur Rachmad
 N P M : 20670131
 Judul : PENGEMBANGAN APLIKASI BANK SAMPAH DIGITAL
 MENGGUNAKAN ADVANCED ENCRYPTION STANDARD
 BERBASIS ANDROID DI DESA PLALANGAN KOTA SEMARANG

No	Uraian Revisi	Keterangan
1.	jumlah tambah dg keamanan.	A
2.	Beberapa penulisan/Struktur Bab dan Sub Bab.	A

Pengesahan Penguji I



Ir. Agung Handayanto, M. Kom
 NIP/NPP. 196209191994031003

*) Revisi Maksimal 7 Hari Setelah Pelaksanaan Ujian Skripsi

LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Moh Adib Nur Rachmad
 N P M : 20670131
 Judul : PENGEMBANGAN APLIKASI BANK SAMPAH DIGITAL
 MENGGUNAKAN ADVANCED ENCRYPTION STANDARD
 BERBASIS ANDROID DI DESA PLALANGAN KOTA SEMARANG

No	Uraian Revisi	Keterangan
1	Cele Cepatan	✓ Revisi Ace 5/8 2024
2	Pada Pembahasan tambahkan teknis/pendalaman terkait AES / proses Enkripsi secara Detail.	✓ Flow

Pengesahan Penguji II




Bambang Agus H. S. Kom, M. Kom
 NIP/NPP. 148201433

*) Revisi Maksimal 7 Hari Setelah Pelaksanaan Ujian Skripsi

LEMBAR REVISI UJIAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Moh Adib Nur Rachmad
 N P M : 20670131
 Judul : PENGEMBANGAN APLIKASI BANK SAMPAH DIGITAL
 MENGGUNAKAN ADVANCED ENCRYPTION STANDARD
 BERBASIS ANDROID DI DESA PLALANGAN KOTA SEMARANG

No	Uraian Revisi	Keterangan
1.	Abstract	✓
2.	RUP batasan mana foto Sampai tahapan Transisi	✓
3.	Uraian gambar & cerita	✓
4.	Perluasan Algoritma. AES dan lain.	✓
		 1/24. 8 AD

Pengesahan Penguji III


 Aris Tri Joko Harjanto S.Kom., M.Kom
 NIP/NPP. 148201443

*) Revisi Maksimal 7 Hari Setelah Pelaksanaan Ujian Skripsi