

## Rancang Bangun E-Money Untuk Transaksi di Universitas Negeri Padang

Kholid Hasibuan<sup>1</sup>, Denny Kurniadi<sup>2</sup>, Khairi Budayawan<sup>3</sup>, Delvi Asmara<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Departemen Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

\*Corresponding author's Email : [kholid.hasibuan35@gmail.com](mailto:kholid.hasibuan35@gmail.com)

### ABSTRACT

*This research aims to design and develop an e-money system for transactions at Universitas Negeri Padang. The e-money system is intended to facilitate various financial transactions within the campus environment, including tuition payments, cafeteria purchases, and other transactions. The system is developed using the waterfall software development methodology, encompassing the stages of requirement analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The technologies employed include web and mobile-based programming with an integrated database to ensure data security and reliability. The results indicate that this e-money system significantly enhances the efficiency and convenience of transactions at Universitas Negeri Padang and has received positive feedback from users. The implementation of this system is expected to serve as a model for the development of similar systems in other educational institutions.*

**Key Words** : E-money; Transactions; Universitas Negeri Padang; Software Development; Efficiency; Data Security.

### ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem e-money yang dapat digunakan untuk transaksi di Universitas Negeri Padang. E-money ini dirancang untuk memudahkan berbagai transaksi keuangan di lingkungan kampus, termasuk pembayaran biaya kuliah, pembelian di kantin, dan transaksi lainnya. Sistem ini dikembangkan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak waterfall yang meliputi tahap analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Teknologi yang digunakan mencakup pemrograman berbasis web dan mobile, dengan basis data yang terintegrasi untuk memastikan keamanan dan keandalan data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem e-money ini mampu meningkatkan efisiensi dan kenyamanan transaksi di Universitas Negeri Padang, serta mendapat respons positif dari pengguna. Implementasi sistem ini diharapkan dapat menjadi model bagi pengembangan sistem serupa di institusi pendidikan lainnya.*

**Kata Kunci** : E-money; Transaksi; Universitas Negeri Padang; Pengembangan Perangkat Lunak, Efisiensi; Keamanan Data.

### 1. PENDAHULUAN

Dalam era digital yang terus berkembang pesat, teknologi telah mengubah berbagai aspek kehidupan, mulai dari transportasi, pendidikan, diskusi hingga transaksi. Inovasi terus dimunculkan untuk menjawab permasalahan kehidupan manusia yang terus berkembang. Salah satu inovasi yang muncul sebagai alternatif modern bagi permasalahan yang ada ialah *e-wallet* atau dompet elektronik [1].

Penggunaan *e-wallet* dapat memudahkan pengguna dalam mengakses dan mengelola uang mereka melalui perangkat seluler, seperti smartphone atau tablet [2]. Pengguna dapat melakukan pembayaran secara instan dengan hanya menggenggam ponsel mereka, tanpa perlu membawa uang tunai atau kartu fisik. Selain itu, *e-wallet* juga menyediakan berbagai

fitur tambahan, seperti pembelian tiket transportasi, pembelian voucher belanja, atau pengiriman uang antar pengguna.

Selain itu, *e-wallet* juga memberikan keamanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan membawa uang tunai. Data dan transaksi pengguna *e-wallet* umumnya dilindungi oleh protokol keamanan yang ketat, seperti enkripsi data dan penggunaan otentikasi dua faktor [3]. Hal ini membantu mengurangi risiko kehilangan uang fisik atau pencurian identitas.

Kesimpulan utamanya adalah bahwa Aplikasi E-Money Untuk Transaksi di Universitas Negeri Padang sangat dibutuhkan di lingkungan kampus tersebut. Mahasiswa menilai bahwa aplikasi ini dapat mempermudah dan mempercepat proses transaksi, khususnya pembayaran UKT. Dari sudut pandang

akademik, dosen percaya bahwa dengan meningkatnya jumlah mahasiswa, UNP memerlukan solusi efisien untuk mengelola transaksi keuangan, dan Aplikasi E-Money Untuk Transaksi di Universitas Negeri Padang dapat menjadi jawabannya. Petugas administrasi keuangan juga mengakui pentingnya aplikasi ini dalam meningkatkan efisiensi verifikasi dan pembayaran. Koordinator UKT UNP menambahkan bahwa aplikasi ini diharapkan dapat mengatasi masalah yang sering terjadi, sehingga meningkatkan kualitas layanan kepada mahasiswa. Dengan demikian, Aplikasi E-Money Untuk Transaksi di Universitas Negeri Padang menjadi solusi yang sangat dibutuhkan untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan transaksi keuangan di UNP.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Bank for International Settlements (BIS) mendefinisikan uang elektronik dalam sebuah dokumen pada bulan Oktober 1991. Dalam dokumen tersebut *e-money* didefinisikan sebagai “stored-value or prepaid products in which a record of the funds or value available to a consumer is stored on an electronic device in the consumer’s possession” (produk storedvalue atau prepaid dimana sejumlah nilai uang disimpan dalam suatu media elektronik yang dimiliki seseorang) [4].

*Payment Gateway* adalah salah satu metode untuk memproses transaksi elektronik. *Payment gateway* memfasilitasi pembayaran antara pelanggan, bisnis, dan bank. *Payment gateway* adalah komponen terpenting dalam transaksi antara pelanggan, bisnis, dan lembaga perbankan yang mereka gunakan. *Payment gateway* digunakan untuk memfasilitasi transaksi elektronik. Beberapa manfaat utama *payment gateway* mencakup enkripsi pembayaran dan data pribadi, komunikasi antara lembaga keuangan terkait, bisnis dan konsumen, serta otorisasi pembayaran [5].

Web adalah kumpulan informasi digital, termasuk teks, gambar, dan animasi, yang dapat diakses melalui jalur internet dari seluruh dunia [6].

PostgreSQL adalah sistem manajemen basis data sumber terbuka (DBMS). Perangkat lunak PostgreSQL memfasilitasi pemrosesan data, termasuk penyimpanan, pengeditan, penghapusan, dan replikasi [7].

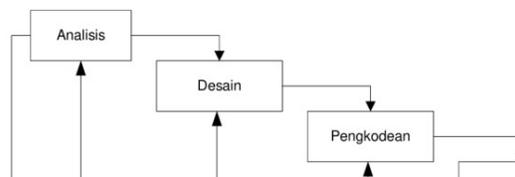
Mobile based programming adalah proses pengembangan perangkat lunak yang dirancang untuk berjalan pada perangkat mobile seperti smartphone dan tablet. Proses

ini melibatkan penggunaan bahasa pemrograman dan alat-alat khusus yang mendukung pengembangan aplikasi mobile, baik untuk sistem operasi Android, iOS, atau platform lainnya [8].

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Metode Perancangan Sistem

Metode *Waterfall* merupakan suatu pendekatan yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak yang mengikuti urutan tahap yang terstruktur dan linier. Pendekatan ini menerapkan metode berurutan, dimana setiap tahap pengembangan dilakukan secara berturut-turut dan harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap selanjutnya. Pada setiap tahapnya, terdapat batasan yang jelas dan telah ditentukan sebelumnya. Sebelum langkah berikutnya dapat dilanjutkan, tahap sebelumnya harus diselesaikan dan diverifikasi secara memadai.



Gambar 1. Metode Waterfall

Seperti yang terlihat pada gambar di atas, terdapat beberapa tahap yang harus dilakukan apabila menggunakan metode waterfall. Berikut ini adalah tahapan dalam metode waterfall yang dapat dijelaskan seperti berikut [9]:

1. Analisis, mengidentifikasi dan mendefinisikan kebutuhan bisnis dan pengguna secara jelas. Pengembang akan berkomunikasi dengan pemangku kepentingan untuk memperoleh pemahaman yang mendalam tentang tujuan, fungsi, dan persyaratan yang harus dipenuhi oleh sistem yang akan dikembangkan.
2. Desain, pembuatan desain sistem secara menyeluruh berdasarkan kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya. Proses perancangan mencakup elemen-elemen seperti arsitektur sistem, desain database, desain antarmuka pengguna (UI), dan desain rinci lainnya.
3. Pengkodean, dengan menggunakan desain yang telah ditetapkan, tim proyek memulai proses penulisan kode program, pengembangan modul, dan pembangunan komponen sistem. Pada tahap ini,

fungsionalitas sistem dikembangkan secara rinci sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan sebelumnya.

4. Pengujian, memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dan dilakukan pengujian unit, integrasi, serta pengujian sistem secara menyeluruh. Terdapat beberapa contoh model pengujian salah satunya adalah black-box. Black-box testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang melibatkan pengujian dari sudut pandang pengguna akhir. Pengujian ini akan berfokus pada fungsionalitas yang ada pada sistem dan mengidentifikasi masalah yang timbul.
5. Penerapan Program Pemeliharaan, setelah aplikasi telah diterapkan dan diproduksi, tahap pemeliharaan akan digunakan secara aktif. Tujuannya adalah memastikan sistem tetap berfungsi dengan baik, mengatasi masalah yang timbul.

Metode Waterfall dipilih dalam pengembangan sistem e-money karena kelebihanannya dalam memberikan struktur, dokumentasi, kontrol proyek, dan kemampuan untuk memastikan kepatuhan terhadap regulasi serta standar keamanan yang tinggi. Dengan pendekatan yang teratur dan sistematis, Waterfall memungkinkan tim pengembangan untuk menghasilkan sistem e-money yang berkualitas tinggi, aman, dan andal.

### 3.2. Analisis Proses Bisnis

Tabel 1. Analisis Proses Bisnis

No	Nama Proses	Rincian Aktivitas	Pelaku Terkait
1	Pembayaran uang kuliah tunggal (UKT)	a. Mahasiswa login ke portal akademik UNP b. Mahasiswa memilih menu tagihan uang pendidikan c. Mahasiswa akan menerima form tagihan uang pendidikan d. Mahasiswa melakukan pembayaran sesuai form tagihan ke teller atau atm nagari e. Teller bank memberikan bukti pembayaran kepada mahasiswa	- Mahasiswa - Teller bank

### 3.3. Analisis Aturan Bisnis

Tabel 2. Analisis Aturan Bisnis

No	Bisnis Rule	Deskripsi
1	Pembayaran Uang Kuliah Tunggal (UKT)	a. Mahasiswa harus memiliki akun login yang valid di portal akademik UNP. b. Mahasiswa harus memilih menu tagihan uang pendidikan yang tersedia. c. Form tagihan uang pendidikan harus disusun sesuai dengan informasi yang benar dan akurat. d. Pembayaran harus dilakukan sesuai dengan jumlah yang tercantum dalam form tagihan. e. Teller bank harus memberikan bukti pembayaran yang valid kepada mahasiswa setelah pembayaran berhasil dilakukan.

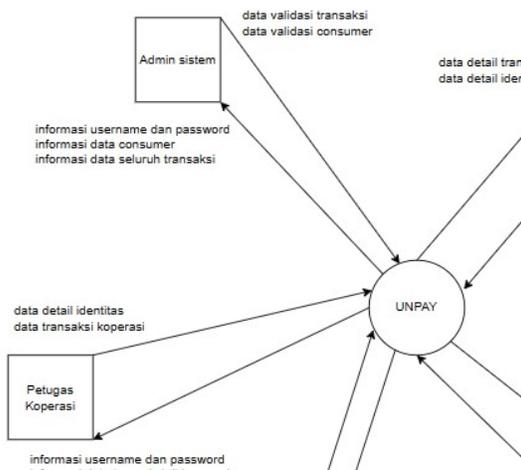
### 3.4. Analisis Pelaku Bisnis

Tabel 3. Analisis Pelaku Bisnis

No	Bisnis Role	Kegiatan
1	Admin Sistem	a. Memastikan integrasi yang lancar antara sistem UNPAY dan sistem koperasi, laundry, serta kafetaria. b. Mengelola dan memantau keamanan serta ketersediaan layanan UNPAY sebagai payment gateway. c. Menyediakan bantuan teknis dan dukungan kepada petugas koperasi, petugas laundry, dan kasir terkait penggunaan UNPAY. d. Memantau aktivitas transaksi dan pemrosesan pembayaran melalui UNPAY untuk memastikan keakuratan dan keamanan.

### 3.5. Context Digram

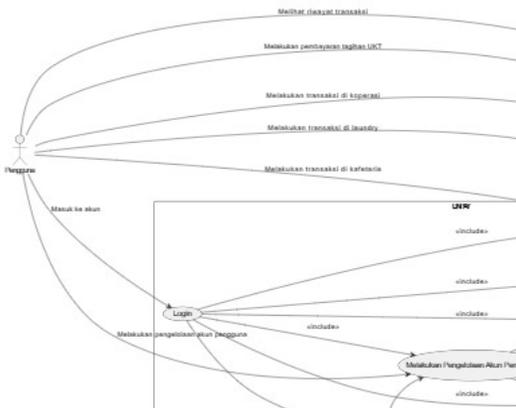
*Context diagram* adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. *Context diagram* dimulai dengan penggambaran *terminator*, aliran data, aliran control, penyimpanan, dan proses tunggal yang merepresentasikan keseluruhan sistem. Gambar berikut menjelaskan proses penggunaan sistem penjadwalan mata pelajaran dan pengolahan nilai yang akan dibuat.



Gambar 2. Context Diagram

3.6. Use Case Diagram

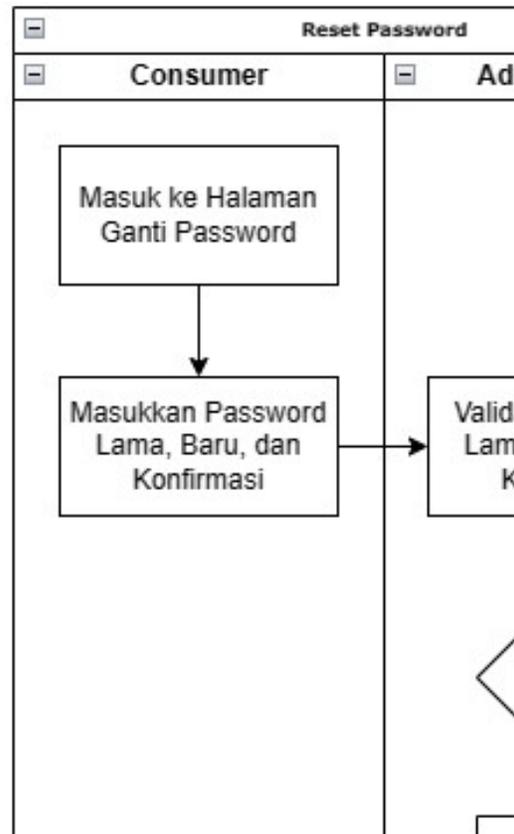
Use Case Diagram adalah representasi fungsional sistem yang akan dirancang agar dapat dipahami oleh setiap pengguna yang akan menggunakan sistem.



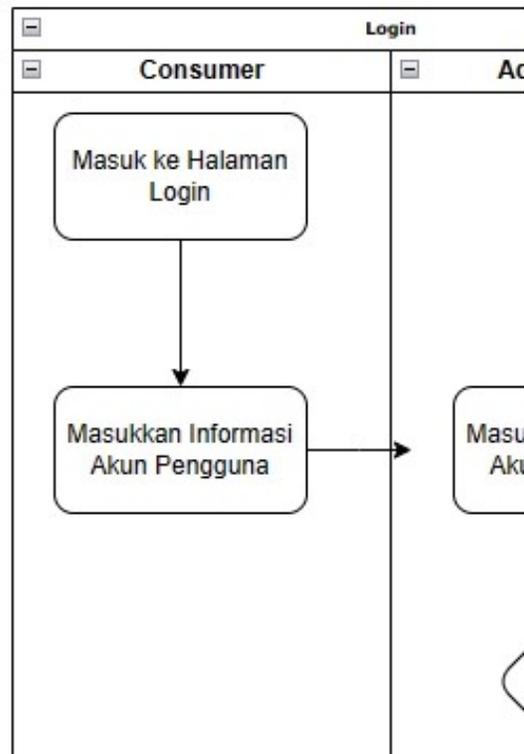
Gambar 3. Use Case Diagram

3.7. Activity Diagram

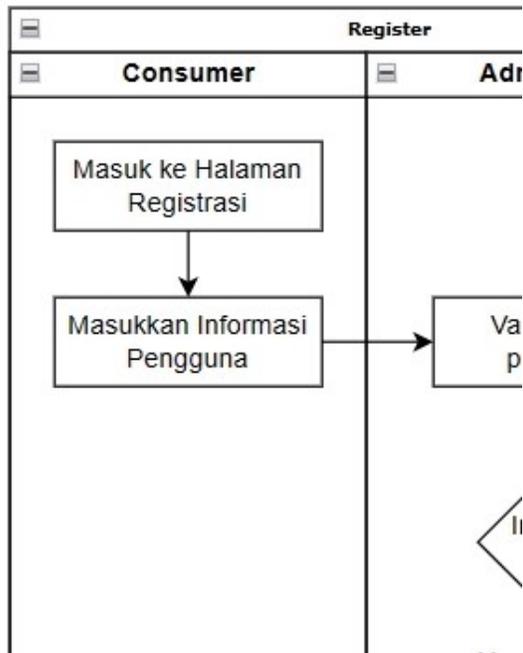
Activity diagram berfokus pada aktifitas yang terjadi dan terkait dalam suatu proses tunggal. Jadi dengan kata lain, diagram ini menunjukkan bagaimana aktifitas tersebut bergantung satu sama lain.



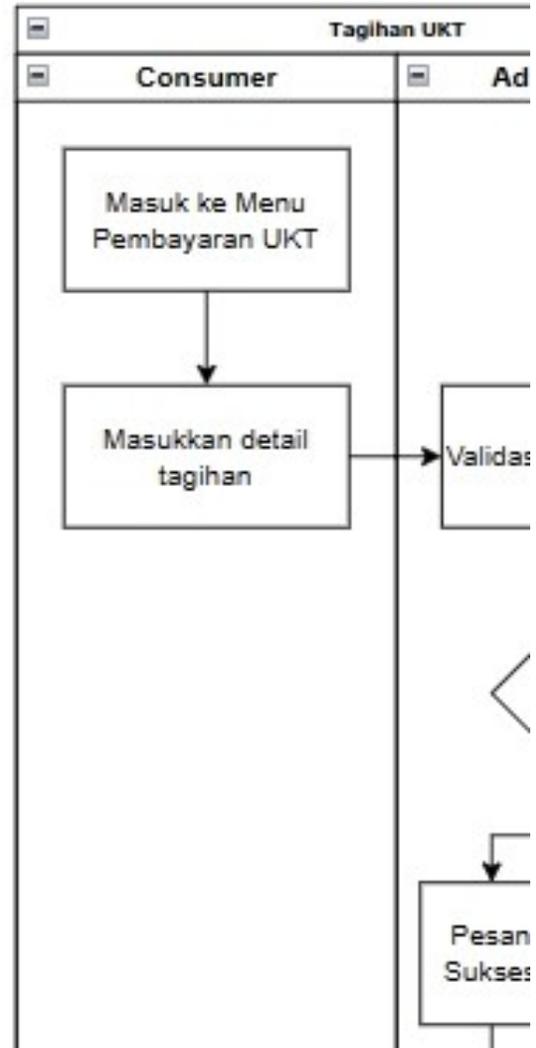
Gambar 4. Activity Diagram Reset Password



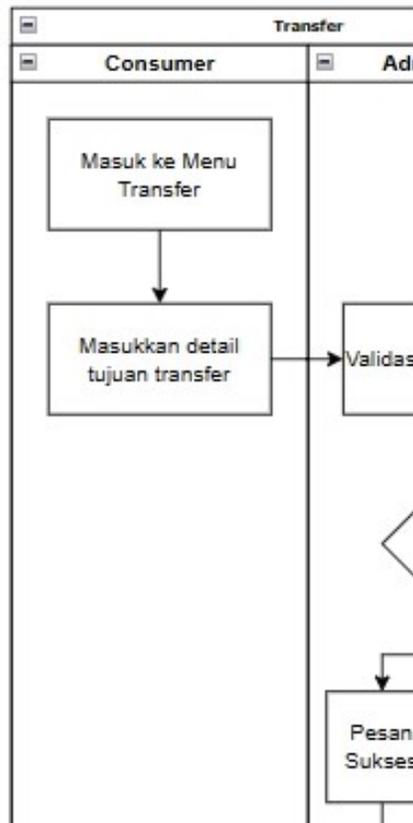
Gambar 5 . Activity Diagram Login



Gambar 6. Activity Diagram Register



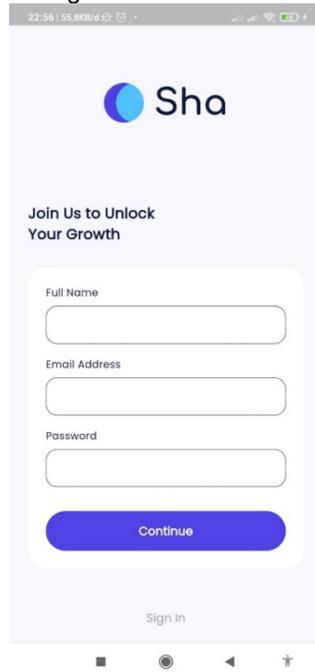
Gambar 7. Activity Diagram Tagihan UKT



Gamabr 8. Activity Diagram Transfer

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

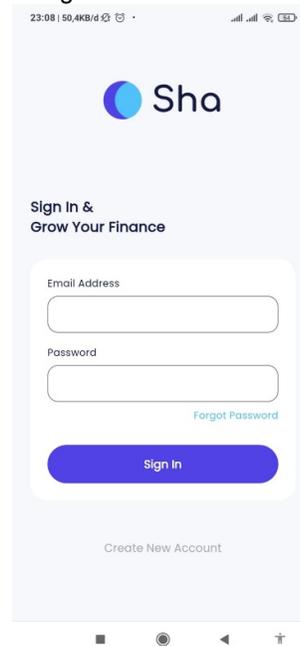
##### 4.1. Halaman Register



Gambar 9. Halaman Register

Pada halaman registrasi user diminta untuk memasukkan username, email, dan password. Setelah berhasil memasukkan username, email dan password, maka selanjutnya user akan diminta untuk membuat pin. Setiap user baru wajib melakukan registrasi utuk dapat menggunakan aplikasi E-money.

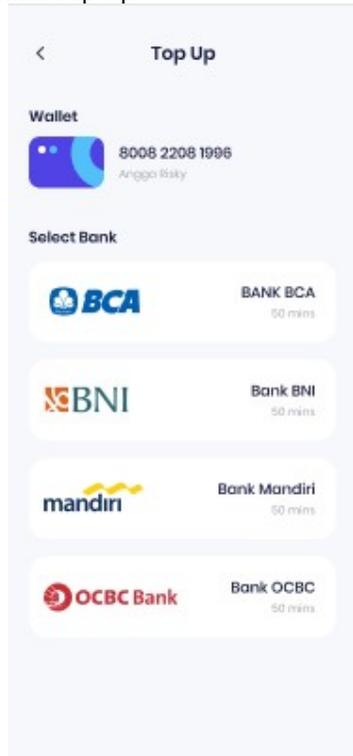
##### 4.2. Halaman Login



Gambar 10. Halaman Login

Pada halaman login user diminta untuk memasukkan email, password serta pin yang sudah dibuat sebelumnya pada halaman registrasi. Jikas username, password dan pin sesuai dengan data yang sudah dibuat, maka user akan diarahkan ke halaman home, namun jika data yang dimasukkan tidak sesuai, akan kembali ke halaman login dan user diminta untuk memasukkanya lagi.

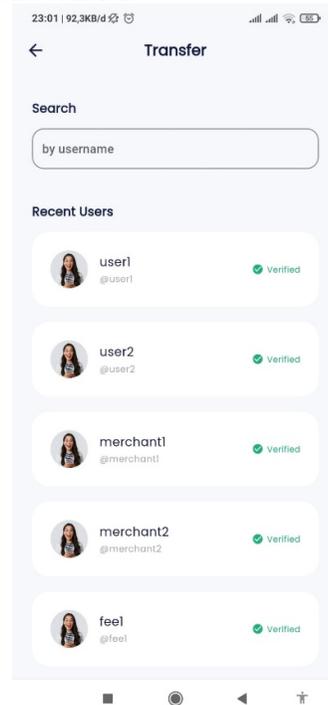
#### 4.3. Halaman Top Up



Gambar 11. Halaman Top Up

Pada halaman top up akan menampilkan pilihan metode top up yang bisa digunakan oleh user, setelah user memilih metode top up, kemudian user akan diminta memasukkan nominal top up. Terakhir diminta untuk melakukan pembayaran sesuai metode dan nominal yang di pilih, jika pembayaran berhasil maka akan diverifikasi oleh sistem dan saldo akan otomatis masuk ke dompet utama pada aplikasi E-money.

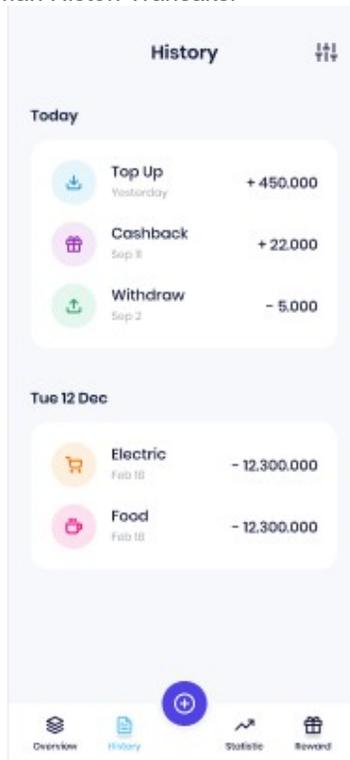
#### 4.4. Halaman Transfer



Gambar 12. Halaman Transfer

Pada halaman transfer, user dapat melakukan transfer atau kirim uang. Dimana user diminta untuk memilih tujuan transfer, kemudian memasukkan nominal transfer, jika metode dan nominal sudah benar, selanjutnya akan diminta untuk memasukkan pin.

#### 4.5. Halaman Histori Transaksi



Gambar 13. Halaman Histori Transaksi

Pada halaman ini pengguna bisa melihat berbagai transaksi yang sudah dilakukan, baik pembayaran layanan, transfer, dan penarikan.

Masalah keamanan data yang terkait dengan penggunaan uang elektronik mencakup kebocoran data pribadi, penipuan dan phishing, keamanan transaksi yang rentan, serangan malware, dan kegagalan sistem. Pelanggaran data pribadi dapat digunakan untuk melakukan pencurian identitas, sedangkan penipuan dan phishing adalah upaya kriminal untuk mendapatkan kredensial login pengguna. Serangan malware pada perangkat pengguna dapat memberikan akses tidak sah ke aplikasi uang elektronik, dan transaksi tidak aman dapat digunakan oleh peretas untuk mencuri uang atau data. Strategi mitigasi yang digunakan dalam pengembangan sistem uang elektronik mencakup enkripsi data end-to-end untuk melindungi informasi pengguna, otentikasi dua faktor untuk memastikan hanya pengguna yang berwenang yang memiliki akses ke akun mereka, dan pemantauan dan audit sistem berkelanjutan untuk mendeteksi dan merespons dengan cepat terhadap ancaman keamanan. Selain itu, mengedukasi konsumen tentang langkah-langkah keamanan

digital juga penting untuk membatasi bahaya penipuan dan phishing.

Aplikasi e-money Universitas Negeri Padang harus menyediakan kemampuan pembayaran berbagai fasilitas kampus termasuk biaya kuliah, perpustakaan, dan kafeteria, serta fungsi transfer dana antar mahasiswa. Penting juga untuk menghubungkan sistem dengan platform akademik universitas, sehingga mahasiswa dapat melakukan pembayaran secara langsung melalui aplikasi e-money. Selain itu, alat notifikasi transaksi dan saldo secara real-time akan membantu pelanggan mengelola akun mereka dengan lebih baik. Demi keamanan, aplikasi harus mengintegrasikan enkripsi ujung ke ujung, autentikasi dua faktor, dan deteksi anomali untuk mengamankan data dan transaksi pengguna. Rencana implementasi mungkin dimulai dengan survei dan wawancara untuk menganalisis permintaan pengguna, diikuti dengan pengembangan prototipe aplikasi dan pengujian bertahap terhadap fitur-fitur utama. Untuk mencapai adopsi yang lancar, mahasiswa dan staf harus dilatih dan diberi informasi tentang cara memanfaatkan program ini. Untuk menjaga keamanan dan fungsionalitas yang optimal, sistem harus diperiksa dan ditingkatkan secara berkala.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan aplikasi E-money di Universitas Negeri Padang yang sudah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi ini dapat meningkatkan pelayanan keuangan menjadi lebih efisien di Universitas Negeri Padang.
2. Aplikasi E-money dapat meningkatkan keamanan dalam kegiatan transaksi khususnya dilingkungan Universitas Negeri Padang.
3. Kendala yang dialami dalam pengelolaan data transaksi dapat diatasi dengan adanya aplikasi E-money, jadi data transaksi yang dilakukan dapat lebih terorganisir.

### 5.2. Saran

Adapun saran yang dapat penulis kemukakan setelah merancang aplikasi E-money di Universitas Negeri Padang adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan fitur-fitur dan layanan dapat terus dilakukan agar semakin

memudahkan dalam segala proses transaksi di Universitas Negeri Padang.

2. Diharapkan kepada pihak Universitas Negeri Padang agar dapat menggunakan aplikasi E-money sehingga dapat meningkatkan keamanan dan kualitas layanan transaksi di lingkungan Universitas Negeri Padang.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. A. Kusumawardhani and E. Purnaningrum, "Penyebaran pengguna digital wallet di Indonesia berdasarkan google trends analytics Distribution of digital wallet users in Indonesia based on google trends analytics," *Inov. J. Ekon. Keuang. dan Manaj.*, vol. 17, no. 2, pp. 377–385, 2021, [Online]. Available: <https://dailysocial.id/post/fintech-report-2019>
- [2] N. Rofi, "Analisis Manajemen Resiko Operasional Pengguna Aplikasi E-Wallet 'Dana' Dengan Implementasi Pci Dss1," *Nusant. J. Ilmu Pengetah. Sos.*, vol. 9, no. 4, pp. 1483–1490, 2022.
- [3] R. Octora, "Regulation on Electronic System Security for E-Wallet in Order to Protect Consumers from Financial Loss Due to Cyber Fraud Based on Indonesian Law," *Int. J. Soc. Sci. Hum. Res.*, vol. 04, no. 09, pp. 2272–2279, 2021, doi: 10.47191/ijsshr/v4-i9-01.
- [4] P. N. Sitompul, "Analisis Pengaruh E-Money Terhadap Pertumbuhan ekonomi Indonesia," *J. Manaj. Dan Akunt. Medan*, vol. 4, no. 2, pp. 1–10, 2022, doi: 10.47709/jumansi.v4i2.2139.
- [5] I. Fauzi and I. H. Ikasari, "Rancang Bangun Penerapan Teknologi Aplikasi Payment Gateway pada Sistem Pembayaran Berbasis Web (Studi Kasus : Toko Bandar Aki)," *J. Inform. Multi*, vol. 1, no. 3, pp. 231–238, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.publikasitecno.id/index.php/multi/article/view/41>
- [6] M. Muliadi, M. Andriani, and H. Irawan, "Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Kamar Hotel Berbasis Website (Web) Menggunakan Data Flow Diagram (Dfd)," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 7, no. 2, p. 111, 2020, doi: 10.24853/jisi.7.2.111-122.
- [7] P. Suryati, A. Susanto, and Sudarmanto, "Sistem Database Terdistribusi Untuk Peningkatan Ketersediaan Data Pada Aplikasi Rekam Medis," *J. Innov. Res. Knowl.*, vol. 3, no. 9, pp. 1913–1920, 2024.
- [8] I. Larasati, A. N. Yusril, and P. Al Zukri, "Systematic Literature Review Analisis Metode Agile Dalam Pengembangan Aplikasi Mobile," *Sistemasi*, vol. 10, no. 2, p. 369, 2021, doi: 10.32520/stmsi.v10i2.1237.
- [9] A. Abdul Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020.