

Implementasi Metode Extreme Programming pada Pengembangan Sistem Informasi Bank Sampah Mutiara Timor

Alfry Aristo Jansen Sinlae¹, Ignatius Pricher A. Samane¹, Maria Augustin Lopes Amara², Beatrix Yunarti Manehat³

¹Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Katolik Widya Mandira, Indonesia.

²Program Studi Manajemen, Universitas Katolik Widya Mandira, Indonesia.

³Program Studi Akuntansi, Universitas Katolik Widya Mandira, Indonesia.

Artikel Info

Kata Kunci:

Bank Sampah;
Extreme Programming;
Laporan Keuangan;
Mutiara Timor;
Sistem Informasi.

Keywords:

Waste Bank;
Extreme Programming;
Financial statements;
Mutiara Timor;
Information Systems.

Riwayat Artikel:

Submitted: 15 Desember 2023

Accepted: 13 April 2024

Published: 3 Mei 2024

Abstrak: Penelitian ini dilakukan didasari pada permasalahan yang dihadapi oleh Bank Sampah Mutiara Timor. Bank sampah menghadapi kendala pada pembukuan akuntansi yang tidak jelas, termasuk kurangnya rekapan tabungan konsumen yang standar. Selain itu, bank sampah belum memiliki wadah digital untuk menyebarkan informasi terkait kegiatan-kegiatan yang dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun sistem informasi bank sampah (SIAP Bank Sampah) untuk mengatasi permasalahan pembukuan dengan cara menerapkan sistem akuntansi *single entry bookkeeping* dan sekaligus sebagai wadah digital dalam penyampaian informasi kepada masyarakat. Sistem informasi ini dikembangkan dengan model pengembangan perangkat lunak *Extreme Programming* (XP). XP adalah salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan pada kolaborasi tim, fleksibilitas, dan responsif terhadap perubahan kebutuhan pelanggan. Sistem informasi yang dirancang bangun ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam hal pencatatan akuntansi yang teratur dan kualitas pembukuan yang baik. Keberhasilan sistem ini dapat membuat bank sampah Mutiara Timor menjadi unit bisnis berkelanjutan yang menangani permasalahan ekonomi dan lingkungan di Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Abstract: This research is based on the issues faced by Bank Sampah Mutiara Timor. The waste bank encounters challenges in unclear accounting, including the lack of standardized customer savings records. Additionally, the waste bank lacks a digital platform to disseminate information related to its activities. This study aims to design and develop the Waste Bank Information System (SIAP Bank Sampah) to address accounting issues by implementing a single-entry bookkeeping accounting system and, simultaneously, to serve as a digital platform for information dissemination to the public. This information system is developed using the *Extreme Programming* (XP) software development model. XP is a software development method that emphasizes team collaboration, flexibility, and responsiveness to changing customer needs. The designed information system is expected to improve efficiency in systematic accounting recording and maintain good bookkeeping quality. The success of this system can transform Bank Sampah Mutiara Timor into a sustainable business unit addressing economic and environmental issues in the city of Kupang, East Nusa Tenggara Province.

Corresponding Author:

Alfry Aristo Jansen Sinlae

Email: alfry.aj@unwira.ac.id

PENDAHULUAN

Bank Sampah adalah sebuah lembaga yang bertujuan untuk mengelola sampah dengan cara mengumpulkan, memilah, dan mendaur ulang sampah. Bank Sampah juga biasanya memberikan insentif kepada masyarakat yang mengumpulkan sampah, seperti uang atau barang-barang layak pakai (Aprilawati et al., 2021), salah satu contohnya adalah Bank Sampah Mutiara Timor. Bank Sampah Mutiara Timor, yang berlokasi di Kecamatan Maulafa, Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur, didirikan pada bulan Maret tahun 2020 dengan misi utama untuk memberikan edukasi dan promosi kepada masyarakat terkait praktik daur ulang plastik (Ama, 2022; Nedabang, 2023). Fokus utama dari bank sampah ini adalah mengurangi akumulasi sampah plastik, khususnya di Tempat Pembuangan Akhir, yang sebelumnya tidak dikelola dengan baik. Pada tahun 2019, Kota Kupang dinyatakan sebagai salah satu kota paling tercemar di Indonesia oleh Kementerian Lingkungan Hidup (Tapobali, 2022). Data tahun 2020 mencatat bahwa total sampah yang dihasilkan meliputi 106.6 ton per hari dari rumah tangga dan 16.0 ton per hari dari perkantoran (Manuleus, 2022). Bank Sampah Mutiara Timor berkomitmen untuk berkontribusi dalam mengatasi permasalahan sampah ini dengan memberikan solusi melalui pendekatan daur ulang dan edukasi kepada masyarakat (Oktavia et al., 2022).

Meskipun Bank Sampah Mutiara Timor memiliki peran strategis dalam mengatasi masalah lingkungan dan sampah plastik, terdapat permasalahan krusial dalam hal pencatatan pembukuan dan pelaporan akuntansi. Kurangnya ketelitian dan kejelasan dalam sistem ini menghambat efisiensi pengelolaan bank sampah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan penerapan teknologi informasi melalui pembangunan sistem informasi yang mampu meningkatkan kualitas pencatatan dan pelaporan akuntansi. Sistem informasi dapat dibangun untuk mendukung berbagai tujuan, termasuk pengelolaan data, pengambilan keputusan, otomatisasi proses bisnis, dan meningkatkan efisiensi operasional suatu organisasi (Samusu, 2021; Syahputri et al., 2022). Sistem informasi ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam memodernisasi dan meningkatkan efisiensi operasional Bank Sampah Mutiara Timor, sehingga bank sampah ini dapat berfungsi secara lebih optimal dan berkelanjutan dalam upayanya menangani permasalahan sampah plastik (Amaral et al., 2023).

Dalam konteks ini, merancang dan mengembangkan Sistem Informasi Akuntansi dan Pemasaran Bank Sampah (SIAP Bank Sampah) menjadi langkah strategis untuk mengatasi kendala tersebut. Penerapan sistem akuntansi *single entry bookkeeping* dapat menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan kualitas pencatatan akuntansi, sementara pendekatan digital dapat memberikan wadah yang efisien untuk berkomunikasi dan berbagi informasi kepada masyarakat. Hal ini sejalan dengan komitmen Bank Sampah Mutiara Timor untuk menjadi entitas bisnis yang berkelanjutan dan berkontribusi pada penanganan masalah lingkungan dan ekonomi di Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur.

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan rekayasa aplikasi bank sampah melibatkan kontribusi penelitian dari Mulawarman et al. (2022), Fatmawati et al. (2023), dan Saputri et al. (2023). Mulawarman et al., (2022) mengusulkan desain sistem informasi bank sampah melalui pendekatan riset aksi, menggunakan *Microsoft Excel* untuk pencatatan tabungan nasabah (Mulawarman et al., 2022). Sementara itu, Fatmawati et al. (2023) menunjukkan bahwa sistem informasi *e-marketplace* bank sampah yang mereka kembangkan telah memenuhi kebutuhan pengguna sistem. Dari hasil survei pengujian sistem berbasis *user acceptance test*, sistem ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi pengepul, pengrajin, dan masyarakat umum dalam mencari barang bekas dan kerajinan, melihat ketersediaan stok persediaan sampah kering, serta memfasilitasi proses transaksi (Fatmawati et al., 2023). Selanjutnya, Saputri et al. (2023) menyajikan kontribusinya dalam mengembangkan *website* yang membantu penyeteroran dan transaksi di bank sampah, menggantikan proses manual dengan sistem terkomputerisasi. Hasil pengujian sistem *e-resik* menunjukkan nilai rata-rata sebesar 79,5%, dengan 20 responden yang menilai dari segi fitur dan tampilan (Saputri et al., 2023).

Pada aspek pemanfaatan metode *extreme programming* dalam rekayasa aplikasi, Fitri et al. (2023) membahas perancangan sistem informasi yang terintegrasi dengan bagian *collector* dan nasabah, memungkinkan monitoring target dan pelaporan bulanan secara efisien (Fitri et al., 2023). N. I. Sari et

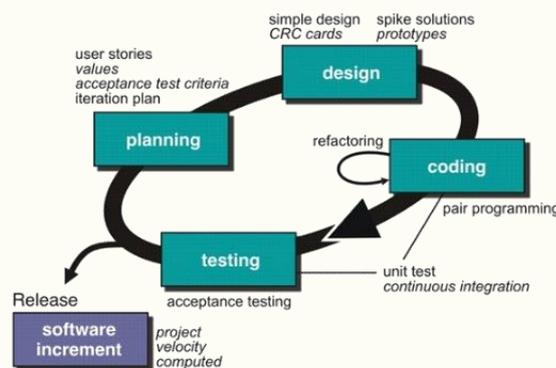
al. (2023) fokus pada proses transaksi nasabah, mulai dari pemesanan layanan hingga melihat riwayat transaksi setor sampah (N. I. Sari et al., 2023). Rahayu et al. (2023) mengembangkan sistem yang membantu nasabah dan pengurus bank sampah dalam *input* data sampah, mengetahui nilai tukar sampah, dan melihat buku tabungan masing-masing (Rahayu et al., 2023). Sementara Atin et al. (2022) menyoroti perancangan *website* yang mempermudah operator dalam mengelola data sampah dan tabungan warga, dengan manfaat tambahan bagi warga untuk mempercepat proses pengambilan sampah di lingkungannya dan mendapatkan keuntungan dari penjualan sampah sebagai tabungan (Atin et al., 2022).

Berdasarkan hasil penelitian dari penelitian-penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa sejumlah penelitian telah dilakukan terkait sistem informasi bank sampah, yang umumnya diimplementasikan dalam bentuk aplikasi atau sistem informasi berbasis *desktop* maupun *web*. Yang menjadi aspek originalitas dalam penelitian ini adalah penerapan teknologi *web* menggunakan *framework code igniter* (CI) versi 4, berbeda dengan penelitian-penelitian sebelumnya yang menggunakan versi atau *framework* yang berbeda. CI merupakan kerangka pengembangan aplikasi yang memfasilitasi pengembangan proyek dengan kecepatan lebih tinggi melalui penyediaan perpustakaan untuk tugas-tugas umum dan antarmuka sederhana yang menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP). Selain itu, CI memberikan keleluasaan kepada pengembang untuk fokus secara kreatif pada proyeknya dengan mengurangi jumlah kode yang diperlukan untuk tugas tertentu (Gustiana et al., 2018; B. N. Sari & Jaman, 2020).

Sistem informasi yang dikembangkan dalam penelitian ini melibatkan pencatatan aset, hutang, modal, *bookkeeping* tabungan nasabah, dan pembuatan laporan keuangan. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah *extreme programming* (XP) dengan tujuan meningkatkan efisiensi dan kualitas sistem informasi melalui kolaborasi intensif tim pengembang, pengujian berkelanjutan, dan adaptasi yang lebih baik terhadap perubahan kebutuhan pengguna (Lim et al., 2023). Implementasi XP dalam penelitian ini telah terbukti secara signifikan mengoptimalkan proses pengembangan, mengurangi risiko kesalahan, dan meningkatkan kepuasan pengguna di Bank Sampah Mutiara Timor. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan teknologi web menggunakan CI versi 4 dan menerapkan model pengembangan XP untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas sistem informasi bank sampah.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi metode rekayasa perangkat lunak dengan model pengembangan *Extreme Programming* (XP) (Beck & Andres, 2004).



Gambar 1. Model *Extreme Programming*

Model rekayasa ini digunakan untuk memajukan mutu perangkat lunak dan tanggap terhadap permintaan yang tidak tentu dari pelanggan (Beck & Andres, 2004). Pendekatan XP digunakan dalam penelitian ini karena tahapan ini menanggapi semua jenis perubahan yang diminta oleh pelanggan dan memungkinkan untuk menyesuaikan pengembangan perangkat lunak dengan permintaan tersebut dalam waktu singkat (Ngaga et al., 2022; Satya et al., 2021). Lebih lanjut, tahap

ini memiliki keunggulan dalam memberikan langkah-langkah pendek dan pengulangan komponen yang berbeda tergantung pada tujuan utama proyek (Ahmad et al., 2020). Berdasarkan Gambar 1, fase XP yang diadopsi dan digunakan dalam penelitian ini meliputi: perencanaan, desain, pengkodean, dan pengujian (Ricoida et al., 2019) seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan *Extreme Programming* yang Digunakan

Gambar 2 merupakan tahapan XP yang digunakan sebagai tahapan dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- a) Tahap perencanaan dalam pengembangan aplikasi dimulai dengan pengumpulan data awal, seperti pemahaman proses bisnis Bank Sampah Mutiara Timor melalui pengamatan dan wawancara. Analisis data tersebut mengidentifikasi kebutuhan pelanggan dan potensi perbaikan proses bisnis. Rencana pengembangan aplikasi disusun dengan menetapkan skala proyek, sumber daya, dan tujuan. *Input* dan *output* aplikasi diidentifikasi, serta karakteristik yang diinginkan, seperti keamanan data dan antarmuka pengguna intuitif. Selanjutnya, proses rancang bangun aplikasi melibatkan pembentukan gambaran awal arsitektur sistem dan desain umum aplikasi, dengan fokus pada komponen-komponen utama dan interaksi mereka. Keseluruhan tahapan ini membantu tim pengembang memahami kebutuhan pelanggan dan merancang aplikasi secara komprehensif.
- b) Tahapan desain merupakan langkah penting setelah seluruh data kebutuhan terkumpul, sehingga aplikasi yang direkayasa sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Proses ini dilakukan perancangan yang melibatkan *Use Case Diagram*, *Entity Relationship Diagram (ERD)*, dan *Class Responsibility Collaborator (CRC)* untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai fungsionalitas, struktur data, dan interaksi antar kelas dalam sistem.

Use Case Diagram dibuat dengan tujuan untuk menunjukkan peran pengguna dalam penggunaan aplikasi serta menentukan fungsi dan interaksi utama. Fungsi utamanya mendeskripsikan berbagai *use case* atau skenario yang melibatkan pengguna dan sistem. Manfaatnya memberikan pandangan visual terhadap fungsionalitas utama aplikasi dan interaksi dengan pengguna.

Entity Relationship Diagram (ERD) dibuat dengan tujuan menunjukkan interaksi antar data dalam aplikasi dengan menggambarkan entitas, atribut, dan hubungan antar entitas. Fungsi utamanya memodelkan struktur basis data, mengidentifikasi tabel dan kolom, serta menunjukkan hubungan antar entitas. Manfaatnya memberikan pandangan terhadap struktur dan keterkaitan data dalam aplikasi, yang menjadi dasar implementasi basis data.

Class Responsibility Collaborator (CRC) dibuat dengan tujuan mengetahui tanggung jawab (responsibilities) dan kolaborasi antar kelas dalam sistem. Fungsi utamanya menjelaskan peran dan keterkaitan antar kelas, serta merinci tanggung jawab setiap kelas. Manfaatnya membantu dalam merancang struktur kelas, mengidentifikasi fungsi yang harus diimplementasikan, dan memastikan keterkaitan yang efisien.
- c) Pengkodean merupakan tahapan ketiga yang dilakukan untuk menerjemahkan hasil perancangan ke dalam kode-kode program menggunakan Visual Studio Code sebagai *tools editor*

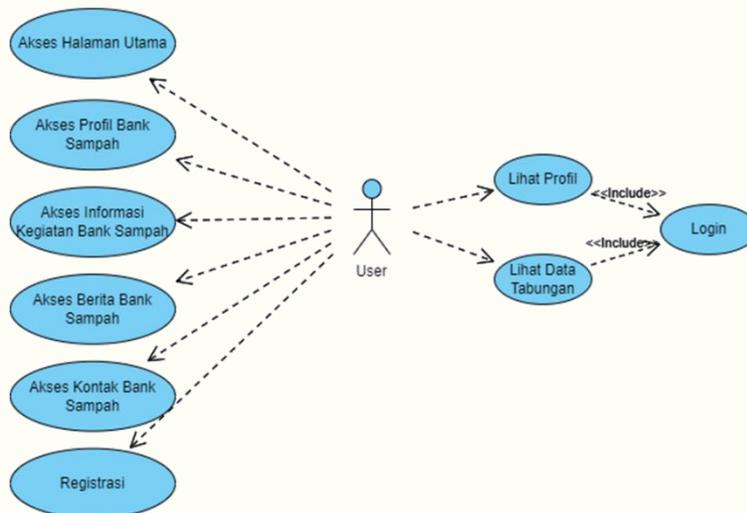
dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP yang diimplementasikan dalam *framework code igniter*. Sedangkan untuk basis datanya digunakan MySQL.

- d) Pengujian merupakan tahapan terakhir yang dilakukan untuk menguji hasil pengembangan aplikasi yang telah selesai direkayasa apakah dapat berjalan baik dan normal sesuai permintaan pelanggan atau terdapat kesalahan/*bug*. Teknik pengujian yang dilakukan menerapkan pengujian *usability* sehingga dapat diperoleh informasi apakah pelanggan dapat menggunakan dan memahami navigasi aplikasi yang direkayasa dengan baik dan mengetahui seberapa besar kepuasan pelanggan dalam menggunakan aplikasi dan *black-box testing* untuk menguji fungsionalitas dari aplikasi. Pengujian secara *black-box* dilakukan untuk menguji aplikasi yang telah dirancang dan memastikan bahwa aplikasi tersebut berjalan dengan baik, serta memastikan bahwa tombol-tombol dan menu-menu yang disediakan dapat berfungsi dengan baik juga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

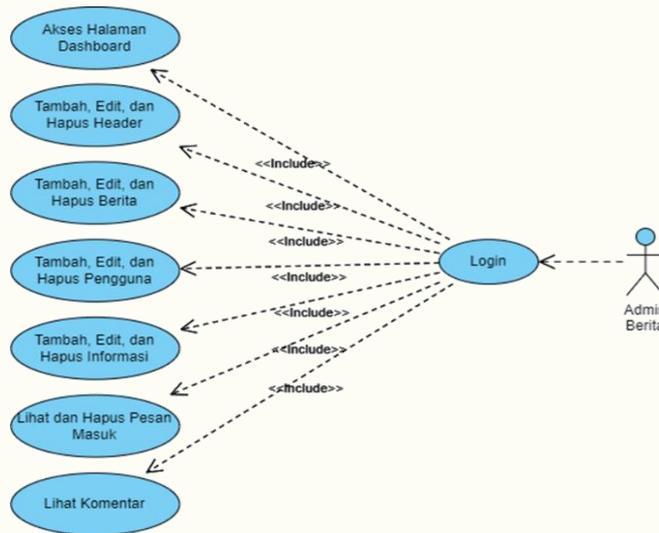
Hasil dari penelitian ini berupa sistem informasi bank sampah yang dikenal dengan nama SIAP Bank Sampah. Untuk memahami alur kerja dari SIAP Bank Sampah diberikan perancangan diagram-diagram dan rancangan tatap muka/*user interface* sehingga pengguna diarahkan dalam menggunakan sistem ini.

Use case diagram/diagram *use case* merupakan suatu tipe diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang difungsikan untuk mengilustrasikan interaksi antara aktor-aktor eksternal, baik berupa pengguna maupun sistem lain, dengan suatu sistem tertentu (M. N. Arifin & Siahaan, 2020; Hamza & Hammad, 2020). Dengan menggunakan diagram ini, dapat diberikan gambaran visual terkait fungsionalitas yang dihadirkan oleh sistem tersebut dan bagaimana aktor-aktor terlibat dalam interaksi dengan sistem (Rahman et al., 2021). *Use case diagram* dalam penelitian ini terdiri atas tiga (3), yaitu: *use case diagram user/pengguna* (Gambar 3), *use case diagram admin* berita (Gambar 4), dan *use case diagram admin* (Gambar 5).



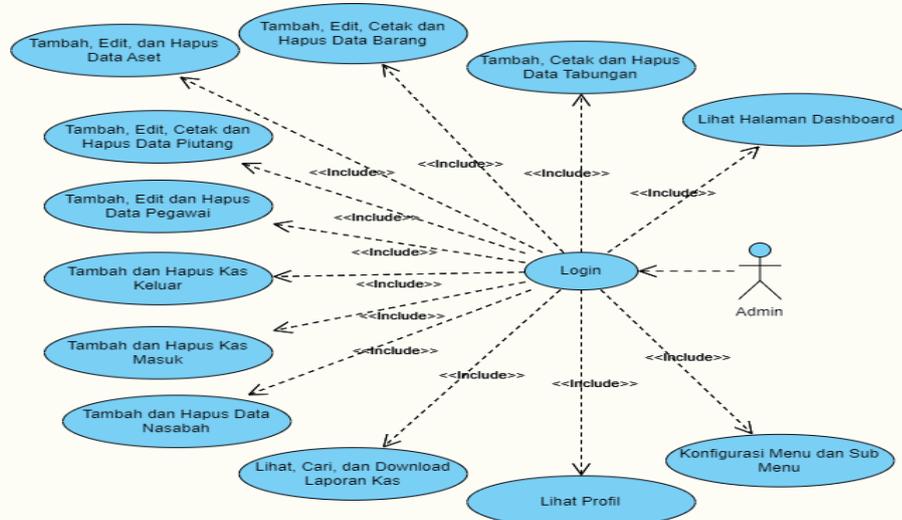
Gambar 3. *Use Case Diagram User/Pengguna*

Gambar 3 adalah diagram *use case* pengguna yang digunakan untuk menggambarkan peran pengguna dalam penggunaan Sistem Informasi Akuntansi dan Pemasaram Bank Sampah (SIAP Bank Sampah). Pengguna dapat melakukan beberapa aksi, seperti mengakses halaman utama, melihat halaman profil bank sampah, membaca informasi, mengakses berita, melihat halaman kontak, dan melakukan registrasi sebagai nasabah bank sampah untuk memperoleh akun agar dapat *login* ke dalam sistem. Setelah berhasil *login*, pengguna dapat mengakses halaman profil pribadi dan melihat data tabungan.



Gambar 4. Use Case Diagram Admin Berita

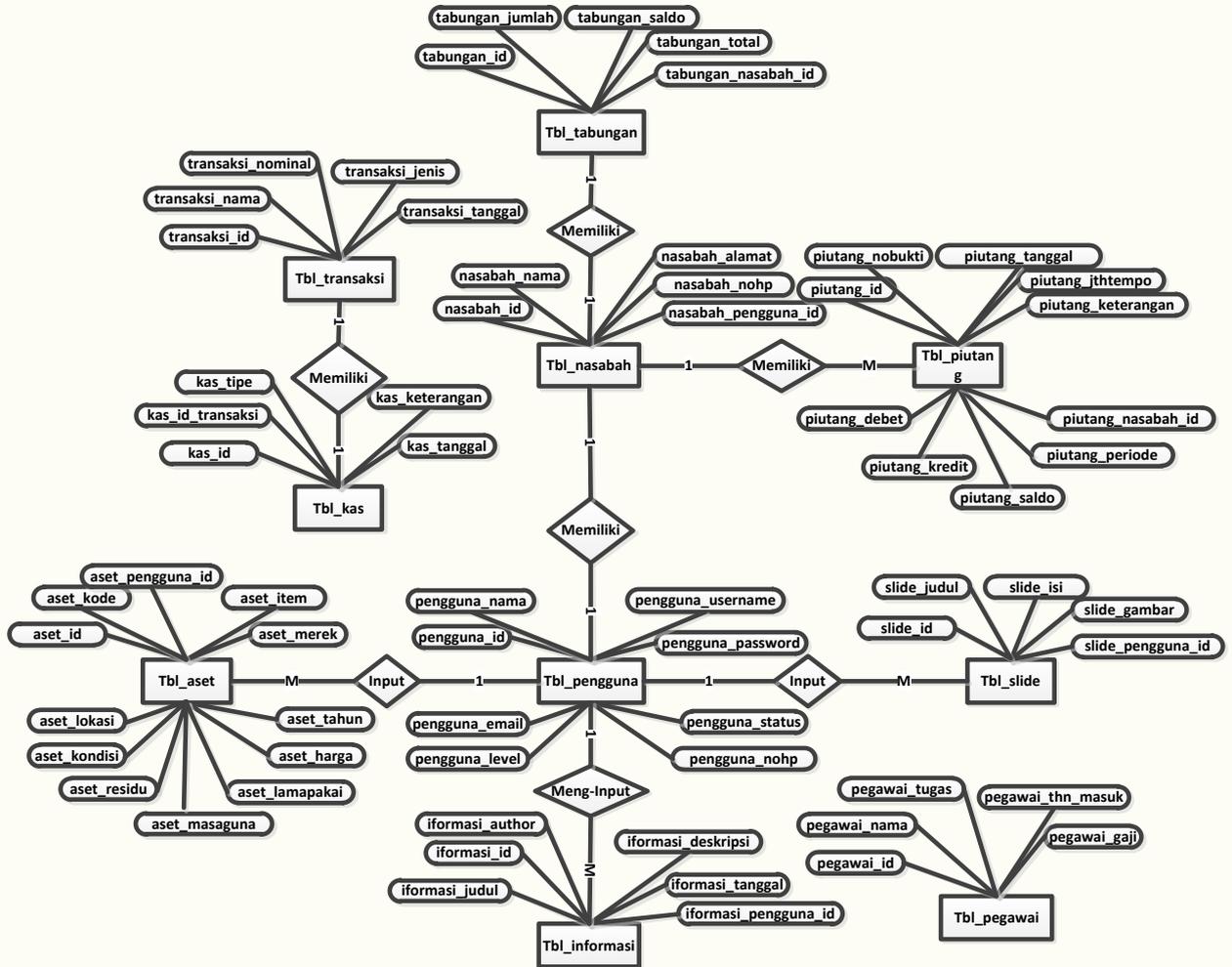
Diagram *use case* pada Gambar 4 menggambarkan peran dari *admin* berita dalam penggunaan Sistem Informasi Akuntansi dan Pemasaran Bank Sampah (SIAP Bank Sampah). Setelah berhasil *login*, *admin* berita memiliki akses ke halaman *dashboard* dan dapat melakukan beberapa tindakan, termasuk menambahkan, mengedit, dan menghapus header berita, serta menambahkan, mengedit, dan menghapus isi berita. Selain itu, *admin* berita juga dapat menangani akun pengguna untuk memungkinkan posting berita, menambahkan, mengedit, dan menghapus informasi kegiatan, melihat serta menghapus pesan masuk, dan melihat komentar.



Gambar 5. Use Case Diagram Admin

Diagram *use case* pada Gambar 5 menggambarkan peran dari *admin* dalam penggunaan Sistem Informasi Akuntansi dan Pemasaran Bank Sampah (SIAP Bank Sampah). Setelah berhasil *login*, *admin* memiliki akses ke halaman *dashboard* dan dapat menjalankan beberapa fungsi, termasuk menambahkan, mencetak, dan menghapus data tabungan, menambahkan, mengedit, mencetak, dan menghapus data barang, menambahkan, mengedit, dan menghapus data aset, menambahkan, mengedit, mencetak, dan menghapus data piutang, menambahkan, mengedit, dan menghapus data pegawai, menambahkan, dan menghapus kas keluar, menambahkan, dan menghapus kas masuk, menambahkan, dan menghapus data nasabah, melihat, mencari, dan mengunduh laporan kas, melihat profil pribadi, serta melakukan konfigurasi *menu* dan *sub-menu* yang ada dalam SIAP Bank Sampah ini.

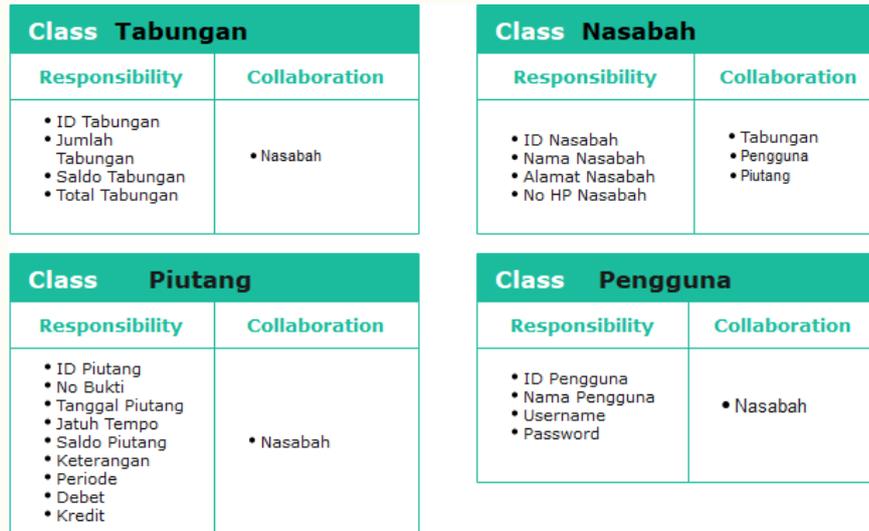
Gambar 6 menunjukkan *Entity Relationship Diagram* (ERD) dari SIAP Bank Sampah yang digunakan dalam penelitian ini. ERD berperan penting dalam memberikan gambaran mengenai struktur database, menggambarkan hubungan antar entitas, dan mendefinisikan entitas beserta atributnya (N. Y. Arifin et al., 2022; Ningsih et al., 2022).



Gambar 6. ERD SIAP Bank Sampah

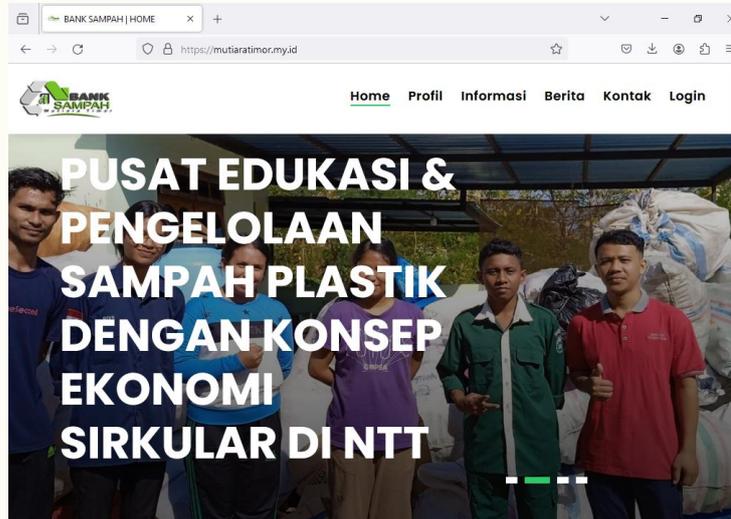
ERD pada Gambar 6 terdiri atas 10 entitas yaitu entitas Tbl_tabungan, Tbl_transaksi, Tbl_nasabah, Tbl_piutang, Tbl_kas, Tbl_aset, Tbl_pengguna, Tbl_slide, Tbl_informasi, dan Tbl_pegawai. Entitas-entitas ini nantinya akan menjadi tabel-tabel yang digunakan dalam *database* untuk menampung dan menyimpan data-data.

Gambar 7 menampilkan penggunaan *Class Responsibility Collaborator* (CRC) card untuk menunjukkan keterhubungan respon dan kolaborasi antar kelas dari entitas yang terdapat dalam *Entity Relationship Diagram* (ERD) SIAP Bank Sampah. CRC cards umumnya diterapkan dalam sesi kolaboratif di mana anggota tim pengembangan perangkat lunak bekerja sama dan berkomunikasi untuk mengenali kelas-kelas di dalam sistem, menetapkan tanggung jawab dari masing-masing kelas, dan mengevaluasi bagaimana kelas-kelas tersebut bekerja sama (Dalton, 2019).



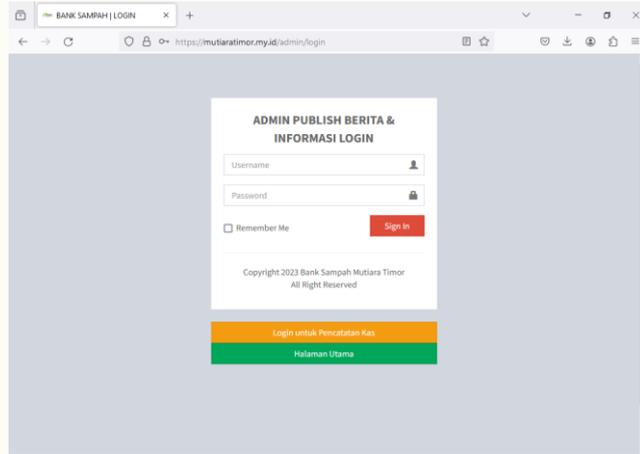
Gambar 7. CRC Card

Setelah tahap perancangan selesai dilaksanakan yang merupakan bagian pembahasan dalam tahapan desain, selanjutnya mengimplementasikan hasil desain rancangan diagram-diagram tersebut ke tahap pengkodean. Tahap pengkodean merupakan tahapan menerjemahkan rancangan yang sudah dibuat ke dalam bentuk kode-kode program menggunakan bahasa pemrograman *Hypertext Preprocessor* (PHP) dan kerangka kerja yang digunakan menggunakan *framework Code Igniter* (CI). Untuk memudahkan pengguna dalam penggunaan sistem ini maka dibuatlah rancangan antar muka/*interface*. Rancangan antar muka berfungsi untuk memandu pengguna dalam pengoperasian sistem ini tanpa harus memiliki pengetahuan terkait kode program. Rancangan antar muka yang sudah berhasil diimplementasikan, diantaranya ditunjukkan pada gambar-gambar berikut:



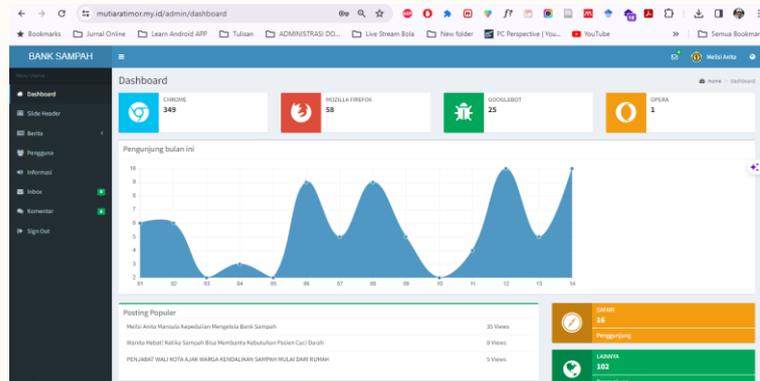
Gambar 8. Tampilan Laman Beranda

Gambar 8 merupakan tampilan antar muka saat pertama kali pengguna mengakses laman SIAP Bank Sampah. Pada laman ini pengguna dapat mengakses *menu home*, profil, informasi, berita, kontak, registrasi, dan *login*. *Menu home* berisikan informasi singkat terkait bank sampah, informasi kegiatan dan agenda kegiatan. *Menu profil* berisikan profil bank sampah dan terdapat visi dan misi dari bank sampah. *Menu informasi* berisikan informasi-informasi kegiatan yang dilaksanakan bank sampah. *Menu berita* berisikan berita-berita terkait kegiatan yang dilaksanakan oleh bank sampah. *Menu kontak* berisikan informasi kontak bank sampah, lokasi bank sampah, dan pengunjung dapat mengirim pesan. *Menu login* digunakan untuk masuk ke dalam sistem jika sudah melakukan registrasi pada menu registrasi di laman *home*.



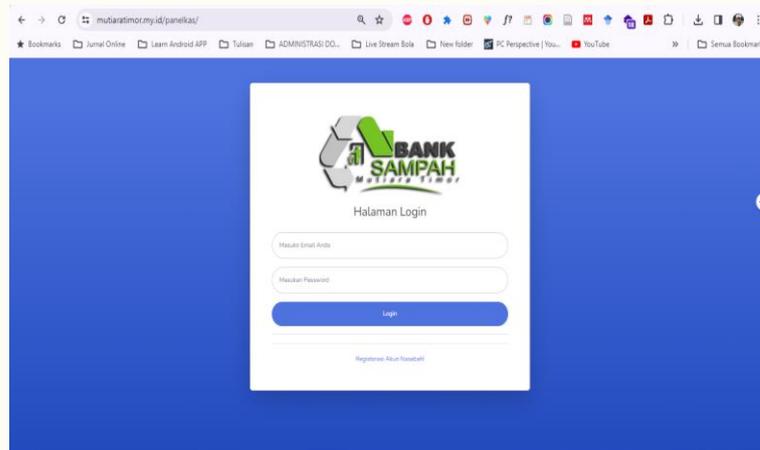
Gambar 9. Tampilan Laman Login Admin Berita

Gambar 9 merupakan tampilan *login* untuk *admin* berita yang berisikan *username* dan *password*. Jika berhasil *login*, maka akan diarahkan ke laman *admin* berita seperti ditunjukkan pada Gambar 9. Pada laman ini pun terdapat *menu* untuk *login admin* sehingga bisa masuk ke laman pencatatan pembukuan akuntansi dan apabila *menu* tersebut di-klik maka akan diarahkan ke laman *login* untuk *admin* utama yang melakukan pencatatan pembukuan akuntansi seperti terlihat pada Gambar 10.



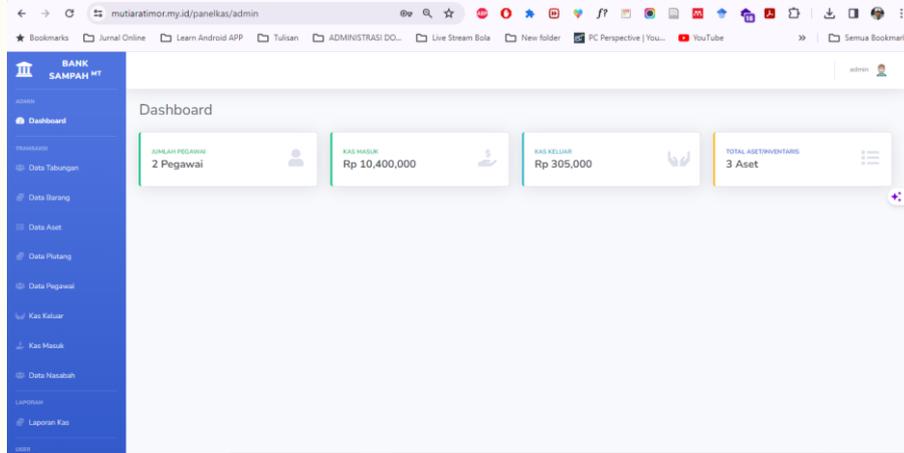
Gambar 10. Tampilan Laman Admin Berita

Gambar 10 merupakan tampilan dari laman *admin* berita yang di mana pertama kali diperlihatkan data statistik pengunjung *website*. Pada laman ini *admin* berita dapat melakukan pengisian *slide header* berita, mengatur dan mem-*publish* postingan untuk berita, pengisian informasi, menambahkan akun untuk *publish* berita, dan melihat pesan masuk dan komentar dari pengunjung *website*.



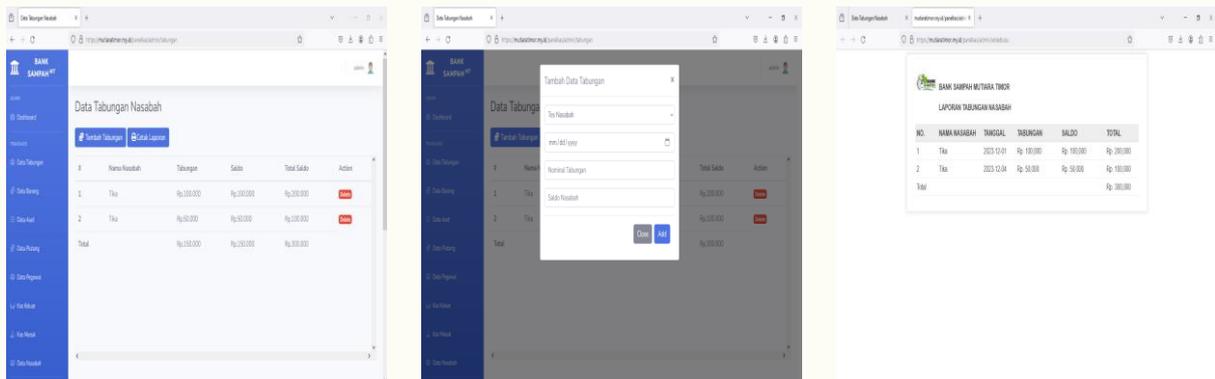
Gambar 11. Tampilan Laman Login Admin

Gambar 11 merupakan tampilan *login* untuk *admin*. Jika berhasil *login*, maka akan diarahkan ke laman *admin* seperti terlihat pada Gambar 12.



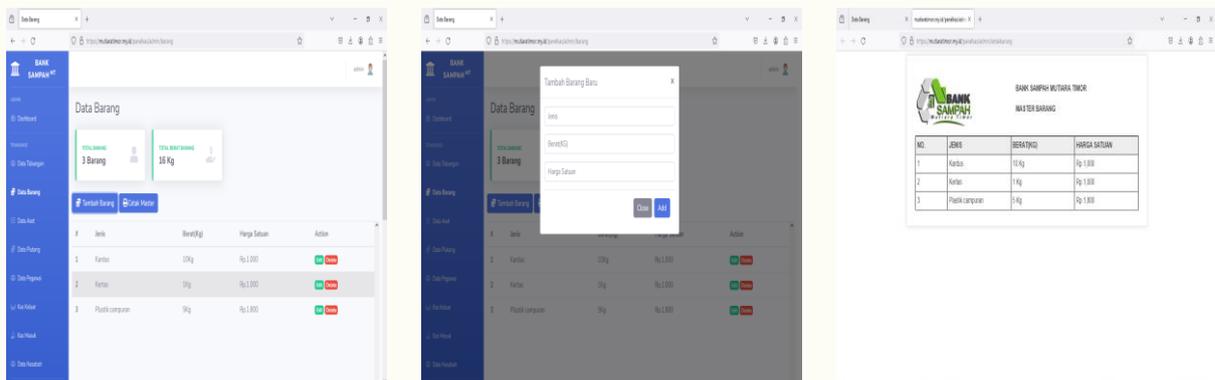
Gambar 12. Tampilan Laman Admin

Gambar 12 merupakan tampilan laman admin yang di mana admin dapat melakukan pengelolaan data tabungan, data barang, data asset, data piutang, data pengguna, kas keluar, kas masuk, data nasabah, laporan kas, pengelolaan profil, dan konfigurasi *menu* beserta *sub-menu*.



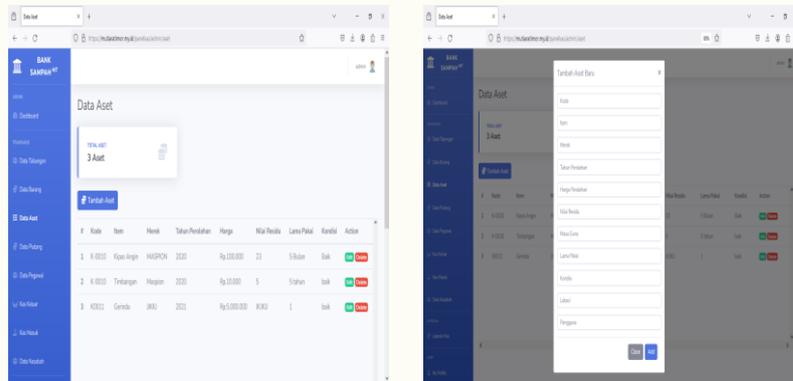
Gambar 13. Tampilan Laman Data Tabungan

Gambar 13 merupakan tampilan pengelolaan data tabungan yang di mana pada laman ini ditampilkan data tabungan nasabah berupa nama nasabah dan saldo tabungannya. Laman ini juga disediakan tombol untuk menambahkan tabungan dan tombol untuk cetak laporan data tabungan.



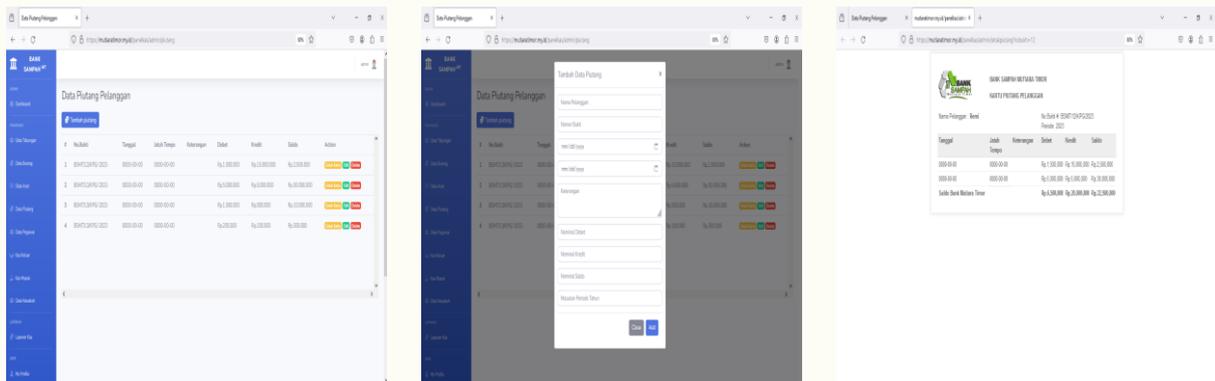
Gambar 14. Tampilan Laman Data Barang

Gambar 14 merupakan tampilan laman pengelolaan data barang yang di mana pada laman ini ditampilkan data barang berupa jenis barang, berat, dan harga satuannya. Laman ini juga disediakan tombol untuk menambahkan barang dan tombol untuk cetak laporan data barang.



Gambar 15. Tampilan Laman Data Aset

Gambar 15 merupakan tampilan laman pengelolaan data aset yang di mana pada laman ini ditampilkan data aset berupa kode aset, item, merek, tahun perolehan, harga, nilai residu, lama pakai, dan kondisinya. Laman ini juga disediakan tombol untuk menambahkan aset baru.



Gambar 16. Tampilan Laman Data Piutang

Gambar 16 merupakan tampilan laman pengelolaan data piutang yang di mana pada laman ini ditampilkan data piutang berupa no bukti, tanggal, jatuh tempo, keterangan, debit, kredit, saldo, dan aksi untuk cetak kartu, edit, dan delete. Laman ini juga disediakan tombol tambah piutang untuk menambahkan data piutang.

Setelah tahap pengkodean dan pengimplementasian dalam bentuk antar muka, selanjutnya dilakukan pengujian. Tahap pengujian dalam pemrograman merupakan proses penting yang dilakukan untuk memastikan bahwa sebuah perangkat lunak atau program komputer berfungsi sebagaimana mestinya dan memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengidentifikasi dan memperbaiki *bug* atau kesalahan (*error*) yang mungkin ada dalam kode program sehingga dapat menghasilkan produk perangkat lunak yang handal, aman, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pengujian yang dilakukan berupa *black-box testing* yakni menguji fungsionalitas semua tombol-tombol dan *menu-menu* yang tersedia dalam sistem informasi ini berfungsi dengan baik atau tidak. Berdasarkan hasil pengujian secara blackbox diperoleh hasil bahwa aplikasi SIAP bank sampah dapat berjalan dan dioperasikan dengan baik. Selain itu, semua tombol dan menu yang disediakan dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan penggunaannya.

Selanjutnya dilakukan pengujian berupa *usability testing*, yakni pengujian perangkat lunak yang fokus pada pengalaman pengguna dan kemudahan penggunaan suatu produk atau sistem. Tujuan utama dari *usability testing* adalah untuk mengevaluasi sejauh mana pengguna dapat dengan mudah berinteraksi dengan suatu perangkat lunak dan sejauh mana produk tersebut memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna.

Kriteria pengujian *usability* pada sistem ini antara lain: mampu dipahami, mampu dipelajari, mampu dioperasikan, dan antarmuka sistem menarik. Berdasarkan kriteria tersebut dibentuklah 20 butir pertanyaan seperti terlihat pada Tabel 1 yang menggambarkan keempat kriteria pengujian tersebut dengan menerapkan standar *System Usability Scale* (SUS) (Usability.gov, 2020).

Tabel 1. Butir Pertanyaan Kuisisioner

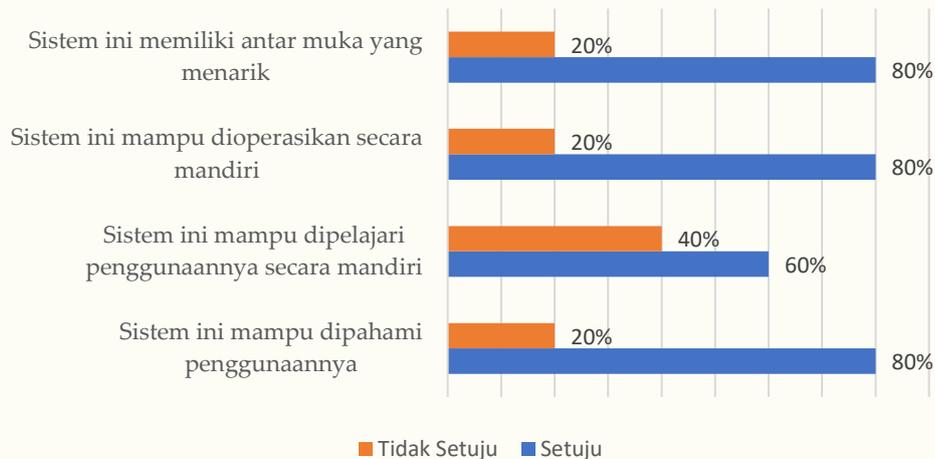
No	Butir Pertanyaan
1	Saya merasa sistem ini mudah untuk digunakan.
2	Saya merasa bahwa fitur-fitur sistem ini mudah diakses.
3	Saya merasa sistem ini mudah untuk dipahami.
4	Saya merasa bahwa saya bisa dengan cepat menjadi terampil dalam menggunakan sistem ini.
5	Saya merasa bahwa sistem ini membutuhkan latihan sebelum saya bisa menggunakannya dengan mudah.
6	Saya merasa bahwa fitur-fitur sistem ini saling terintegrasi dengan baik.
7	Saya merasa bahwa sistem ini memiliki tata letak yang konsisten.
8	Saya merasa bahwa saya perlu belajar banyak sebelum saya bisa menggunakan sistem ini.
9	Saya merasa bahwa sistem ini mudah untuk diingat setelah penggunaan yang singkat.
10	Saya merasa bahwa ada terlalu banyak langkah yang terlibat dalam menggunakan sistem ini.
11	Saya merasa bahwa sistem ini memberikan umpan balik yang cukup tentang apa yang sedang terjadi.
12	Saya merasa bahwa ada terlalu banyak pesan kesalahan yang muncul saat menggunakan sistem ini.
13	Saya merasa bahwa sistem ini memiliki fitur-fitur yang tidak diperlukan.
14	Saya merasa bahwa sistem ini rumit untuk digunakan.
15	Saya merasa bahwa saya merasa sangat percaya diri dalam menggunakan sistem ini.
16	Saya merasa bahwa saya perlu belajar banyak sebelum saya bisa memulai menggunakan sistem ini.
17	Saya merasa bahwa sistem ini mudah untuk digunakan tanpa panduan.
18	Saya merasa bahwa saya harus mencari tahu cara menggunakan sistem ini sendiri.
19	Saya merasa bahwa sistem ini memiliki fungsi-fungsi yang tidak berguna.
20	Saya merasa bahwa sistem ini akan menjadi sistem yang baik untuk digunakan setiap hari.

Kuisisioner tersebut dibagikan kepada pemilik dan nasabah bank sampah sebagai pengguna yang menggunakan sistem informasi ini. Berdasarkan data jumlah nasabah yang diperoleh diketahui bahwa jumlah nasabah yang terdaftar di bank sampah Mutiara Timor sebanyak 185 orang, namun yang mengisi kuisisioner sebanyak 100 orang termasuk pemilik bank sampah. Data hasil kuisisioner diolah menggunakan skala Gutman, di mana rasio terhadap penjelasan tertentu cenderung berlebihan dibandingkan dengan penjelasan yang lain. Dengan kata lain, skala ini hanya memiliki dua jawaban, yaitu "Setuju" dan "Tidak Setuju". Hasil dari jawaban yang disebarkan diperlihatkan melalui Tabel 2 sedangkan untuk hasil pengolahan kuisisioner diperlihatkan pada Gambar 16.

Tabel 2. Hasil Jawaban Kuisisioner

Kriteria	Jawaban	
	Setuju	Tidak Setuju
Sistem ini mampu dipahami penggunaannya	80	20
Sistem ini mampu dipelajari penggunaannya secara mandiri	60	40
Sistem ini mampu dioperasikan secara mandiri	80	20
Sistem ini memiliki antar muka yang menarik	80	20

Hasil Kuisisioner



Gambar 17. Grafik Hasil Pengujian Usability

Hasil pengujian yang ditunjukkan pada Gambar 17 dapat dijelaskan sebagai berikut: 80% pengguna menyatakan setuju bahwa sistem ini memiliki antar muka yang menarik, mampu dioperasikan secara mandiri, dan sistem ini mampu dipahami penggunaannya sedangkan 20% pengguna menyatakan tidak setuju terhadap pernyataan sistem ini memiliki antar muka yang menarik, mampu dioperasikan secara mandiri, dan mampu dipahami penggunaannya. Selanjutnya untuk kriteria sistem ini mampu dipelajari penggunaannya mendapatkan hasil 60% yang menyatakan setuju sedangkan 40% pengguna menyatakan tidak setuju. Jika diakumulasikan secara keseluruhan maka diperoleh rata-rata 75% yang menyatakan setuju sehingga dapat dinyatakan bahwa sistem ini dapat diterima dan dioperasikan dengan baik.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini berupa Sistem Informasi bank sampah (SIAP Bank Sampah) yang berhasil diimplementasikan menggunakan metode *extreme programming* (XP). SIAP Bank Sampah ini dapat mengatasi permasalahan utama pada bank sampah yaitu pencatatan pembukuan. Berdasarkan hasil uji coba yang dilakukan oleh pemilik bank sampah Mutiara Timor melalui alamat url: <https://mutiaratimor.my.id/>, sistem ini berhasil diuji secara fungsionalitas dan berjalan dengan baik seluruh menu-menu dan tombol-tombol yang ada. *Usability testing* dilakukan untuk mendapatkan tanggapan dari pengguna terkait penggunaannya diperoleh hasil rata-rata 75% dari tanggapan pengguna menyatakan setuju dan 25% menyatakan tidak setuju sehingga dapat ditarik kesimpulan sistem ini dapat diterima dan digunakan dengan baik dan seluruh fungsionalitasnya berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I., Borman, R. I., Fakhrurozi, J., & Caksana, G. G. (2020). Software Development Dengan Extreme Programming (XP) Pada Aplikasi Deteksi Kemiripan Judul Skripsi Berbasis Android. *Jurnal Inovtek Polbeng Seri Informatika*, 5(2), 297–307. <https://doi.org/10.35314/ISI.V5I2.1654>
- Ama, K. K. (2022, October 17). Meilsi Anita Mansula, Kepedulian Mengelola Bank Sampah. *Kompas.Id*. <https://www.kompas.id/baca/tokoh/2022/09/29/meilsi-anita-mansula-kepedulian-mengelola-bank-sampah>
- Amaral, M. A. L., Manehat, B. Y., Sinlae, A. A. J., Kaka, F. I., & Efi, M. Y. (2023). IPTEK bagi Masyarakat: Pemberdayaan Bank Sampah Berbasis Teknologi Informasi, Pemasaran dan Akuntansi. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 6(11), 5056–5066. <https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i11.12411>
- Aprilawati, I., Salsabila, L., Khaerunnisa, M., Binangkit, P. A. V., Almasantri, R., & Mahatma, M. (2021). Perencanaan Program Bank Sampah oleh Komunitas Pemuda Desa Cibareno Upaya Mewujudkan Lingkungan yang Sehat. *Proceedings UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, 1(35), 121–131. <https://proceedings.uinsgd.ac.id/index.php/proceedings/article/view/626>
- Arifin, M. N., & Siahaan, D. (2020). Structural and Semantic Similarity Measurement of UML Use Case Diagram. *Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 11(2), 88–100. <https://doi.org/10.24843/LKJITI.2020.V11.I02.P03>
- Arifin, N. Y., Borman, R. I., Ahmad, I., Tyas, S. S., Sulistiani, H., Hardiansyah, A., & Suri, G. P. (2022). *Analisa Perancangan Sistem Informasi* (P. T. Cahyono (ed.); 1st ed.). Cendikia Mulia Mandiri. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=LDxZEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR2&dq=ERD+berfungsi+untuk+menggambarkan+hubungan+antar+entitas,+mendefinisikan+entitas+dan+atribut,+dan+basis+dalam+perancangan+sistem+ini.&ots=TunSvRgExg&sig=Cj5IfcWPyojuo5rqi1s_dyj-c
- Atin, S., Mutia, S., Widayanti, A., Yatawa, H. S., Rafdhi, A. A., & Afrianto, I. (2022). Perancangan Sistem Informasi Bank Sampah Berbasis Website. *IJIS - Indonesian Journal On Information System*, 7(1), 59–70. <https://doi.org/10.36549/IJIS.V7I1.194>
- Beck, K., & Andres, C. (2004). *Extreme Programming Explained, Embrace Change* (D. O'Hagan (ed.); 2nd ed). Addison-Wesley.
- Dalton, J. (2019). Class, Responsibilities, Collaborators (CRC) Cards. In *Great Big Agile* (pp. 153–154). Apress. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4206-3_23
- Fatmawati, L., Afuan, L., & Nugroho, A. K. (2023). Rancang Bangun Sistem Informasi E-Marketplace Bank Sampah. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 3(5), 175–187. <https://doi.org/10.52436/1.JPTI.50>
- Fitri, A., Anshary, F. M. Al, & Darmawan, I. (2023). Pembangunan Dashboard Operasional pada Sistem Informasi Pengelolaan Bank Sampah Menggunakan Metode Extreme Programming (Studi Kasus Bank Sampah Bersinar). *EProceedings of Engineering*, 10(3), 3231–3238. <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/20580>
- Gustiana, Y., Jaman, J. H., & Heryana, N. (2018). Rancang Bangun Perpustakaan Digital Berbasis Document Management System pada Fakultas Ilmu Komputer UNSIKA. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 3(2), 225–232. <https://doi.org/10.30591/JPIT.V3I2.832>
- Hamza, Z. A., & Hammad, M. (2020). Generating Test Sequences from UML Use Case Diagram: A Case Study. *2020 Second International Sustainability and Resilience Conference: Technology and Innovation in Building Designs(51154)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/IEEECONF51154.2020.9319979>

- Lim, I. Y., Eba, E., Bere, A. R., Keraf, M. P. S., Paulino, K. K., Fernandez, E., & Nani, P. A. (2023). Sistem Informasi Feeder Data Kependudukan berbasis Mobile. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 7(1), 30–38. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v7i1.12306>
- Manuleus, Y. (2022, April 19). Warning! Sampah di Kota Kupang Capai 218.98 Ton Per Hari. *Victory News*. <https://www.victorynews.id/kupang/pr-3313231570/warning-sampah-di-kota-kupang-capai-21898-ton-per-hari>
- Mulawarman, A. D., Lutfillah, N. Q., Ramadhani, F. N., & Ananda, M. (2022). Aplikasi Sistem Informasi Bank Sampah: Sebuah Studi Kasus. *Jurnal Riset Dan Aplikasi: Akuntansi Dan Manajemen*, 5(3), 273–284. <https://doi.org/10.33795/JRAAM.V5I3.002>
- Nedabang, A. (2023, January 3). Kisah Sukses - Kelola Bank Sampah di Kota Kupang, Meilsi Mansula Raup Rp 80 Juta Per Bulan. *Pos-Kupang.Com*. <https://kupang.tribunnews.com/2023/01/03/kisah-sukses-kelola-bank-sampah-di-kota-kupang-meilsi-mansula-raup-rp-80-juta-per-bulan?page=all>
- Ngaga, E., Mau, S. D. B., & Sinlae, A. A. J. (2022). Mobile Application Inventory Sarana dan Prasarana Sekolah Dasar. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(4), 2829–2842.
- Ningsih, M. S. R., Suryani, A. I., Sinlae, A. A. J., & ... H. (2022). Perancangan Basis Data. *Yayasan Kita Menulis*, 1, 142.
- Oktavia, J., Yulianto, B., Wahyuni, D., Syukaisih, S., & Lusiana, N. (2022). Waste management at Waste Bank Mutiara (The Gade Clean & Gold) Tuah Madani District. *Jurnal Olahraga Dan Kesehatan (ORKES)*, 1(2), 364–373. <https://doi.org/10.56466/orkes/Vol1.Iss2.30>
- Rahayu, P. C., Simatupang, V. S. U., & Christiani, A. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Web Bagi Bank Sampah di Tangerang Selatan. *FaST - Jurnal Sains Dan Teknologi (Journal of Science and Technology)*, 7(1), 65–72. <https://doi.org/10.19166/JSTFAST.V7I1.6711>
- Rahman, S. A., Hashim, W. B., & Yusof, A. (2021). Designing A Use Case Diagram For Developing An Electricity Consumption (EC) System. *2021 International Conference on Computer & Information Sciences (ICCOINS)*, 282–285. <https://doi.org/10.1109/ICCOINS49721.2021.9497156>
- Ricoida, D. I., Denny, & Solihin. (2019). Sistem Informasi Penilaian Kinerja Dosen Dengan Metode Extreme Programming (Studi Kasus: STMIK MDP). *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 5(2), 216–225. <https://doi.org/10.35957/JATISI.V5I2.147>
- Samusu. (2021). Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Pada Sekolah Menengah Atas. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 1(2), 76–86. <https://doi.org/10.51454/DECODE.V1I2.39>
- Saputri, A. Q. A., Salsabilla, D., & Putra, I. G. (2023). Sistem Informasi Bank Sampah E-Resik Berbasis Website di Desa Kentong. In R. Pamungkas, Saifulloh, & Andria (Eds.), *Prosiding SENDIKO (Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Masyarakat Bidang Ilmu Komputer)* (pp. 7–14). Universitas PGRI Madiun. <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/sendiko/article/view/3917>
- Sari, B. N., & Jaman, J. H. (2020). Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Tugas Akhir Mahasiswa (Fakultas Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang). *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 5(1), 25–31. <https://doi.org/10.30591/JPIT.V5I1.1739>
- Sari, N. I., Anshary, F. M. Al, & Darmawan, I. (2023). Penerapan Metode Extreme Programming pada Pembangunan Sistem Informasi Pengelolaan Bank Sampah Proses Transaksi (Studi Kasus : Bank Sampah Bersinar). *EProceedings of Engineering*, 10(3). <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/20583/19896>
- Satya, J. B., Suhery, L., Sinlae, A. A. J., & Uliyatunisa, U. (2021). Pengembangan Sistem Pelayanan

Publik Melalui Sistem Administrasi Kependudukan Menggunakan Metode Extreme Programming. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 3(2), 87–93. <https://doi.org/10.30865/json.v3i2.3592>

Syahputri, W. D., Pratama, A., & Pernanda, A. Y. (2022). Perancangan Sistem Informasi Program Kerja Organisasi Kemahasiswaan Berbasis Web. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 3(1), 22–29. <https://doi.org/10.51454/DECODE.V3I1.68>

Tapobali, S. (2022, May 11). Sampah Plastik di Kota Kupang Mengkhawatirkan, DLHK Dorong Perda Penggunaan Plastik. *Victory News*. <https://www.victorynews.id/kupang/pr-3313378451/sampah-plastik-di-kota-kupang-mengkhawatirkan-dlhc-dorong-perda-penggunaan-plastik>

Usability.gov. (2020). *System Usability Scale (SUS)*. Usability.Gov. <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>