Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)
Vol. 6, No. 1 (2024), DOI: 10.33650/jeecom.v6i1.8245
ISSN: 2715-0410; e-ISSN: 2715-6427

Rancang Bangun Aplikasi Bank Sampah Universitas Syiah Kuala Berbasis Web

Rini Deviani[1], Tsani Aflah[2], Alim Misbullah[3]
Jurusan Informatika,Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

Article Info

Article history:

Diterima 16 Februari 2024
Revisi 2 Mei 2024
Diterbitkan 16 April, 2024

Keywords:

Bank Sampah
USK
Blackbox testing
System Usability Scale
Website

ABSTRAK

Bank Sampah Universitas Syiah Kuala merupakan solusi dari Universitas Syiah Kuala untuk mengatasi dampak negatif dari peningkatan produksi sampah. Kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah yang terus berkembang telah mendorong peningkatan jumlah nasabah Bank Sampah USK. Pertumbuhan nasabah ini memunculkan masalah diantaranya sistem administrasi dan transaksi yang belum terstruktur, serta tidak adanya platform untuk menyebarluaskan informasi dan berita mengenai Bank Sampah USK kepada masyarakat. Adapun cara untuk mengatasi tantangan ini adalah dengan membangun aplikasi Bank Sampah USK berbasis web. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan model *waterfall* sehingga tahapannya dikerjakan secara berurutan,mulai dari tahap identifikasi masalah yang dialami pengguna, tahap pengerjaan kode dengan bahasa pemrograman PHP hingga tahap dilakukannya pengujian untuk memastikan sistem berjalan dengan baik serta memberikan pengalaman pengguna yang optimal. Fitur-fitur aplikasi yang dihasilkan mencakup kemampuan pengunjung web untuk melihat informasi/berita oleh Bank Sampah USK. Administrator dapat mengelola informasi/berita, nasabah, setoran, jenis sampah, dan konfirmasi penarikan dana. Nasabah dapat mengelola profil, melakukan penarikan saldo, serta melihat riwayat setoran dan penarikan. Hasil analisis pengujian fungsionalitas menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil menjalankan semua skenario *black box testing* dan mendapatkan penilaian *usability "Good"* oleh 30 responden, dengan *grade scale* 'B' dan *acceptability range* berada pada kategori '*Acceptable'*.

This is an open access article under the CC BY-SA license.

Corresponding Author:
Rini Deviani,
Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh, 23111, Indonesia
Email: rini.deviani@usk.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan populasi dan urbanisasi yang pesat menyebabkan ruang untuk penampungan sampah semakin terbatas, menyebabkan penumpukan sampah yang terus meningkat. Kepadatan penduduk yang meningkat juga mendorong aktivitas industri, perdagangan, dan rumah tangga, yang berkontribusi pada peningkatan jumlah dan jenis sampah yang dihasilkan [1].

Bank Sampah merupakan salah satu solusi dalam mengatasi masalah penumpukan sampah dan mengurangi dampak negatifnya. Pengadaan Bank Sampah adalah salah satu program pengelolaan sampah yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat, dan sekaligus dapat meningkatkan kesejahteraan ekonomi masyarakat[2]. Keberadaan Bank Sampah juga berperan dalam meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan sampah secara berkelanjutan bagi lingkungan dan masyarakat secara luas.

Universitas Syiah Kuala (USK) telah menginisiasi Bank Sampah USK sebagai bagian dari upaya menerapkan konsep kampus hijau, mulai dari sosialisasi hingga pengelolaan sampah, sebagai respons terhadap jumlah sampah yang terus bertambah, dengan melibatkan berbagai gerakan lingkungan seperti kampanye penggunaan tumbler dan pengumpulan sampah oleh mahasiswa. Meskipun demikian, informasi mengenai Bank Sampah USK masih terbatas dan kegiatan administrasinya masih belum optimal, oleh karena itu, untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi, Bank Sampah USK merancang dan mengembangkan aplikasi berbasis web.

2. METODE PENELITIAN

Model pengembangan *waterfall* merupakan salah satu model penerapan proses pada Software Development Life Cycle (SDLC). *Waterfall* model termasuk salah satu model yang sering digunakan dalam rekayasa perangkat lunak, sehingga model ini juga dikenal sebagai siklus hidup klasik. Dalam model ini, setiap tahap dalam proses harus menunggu penyelesaian tahap sebelumnya secara berurutan [3]. Karakteristik ini menjadikan model *waterfall* bersifat linear.

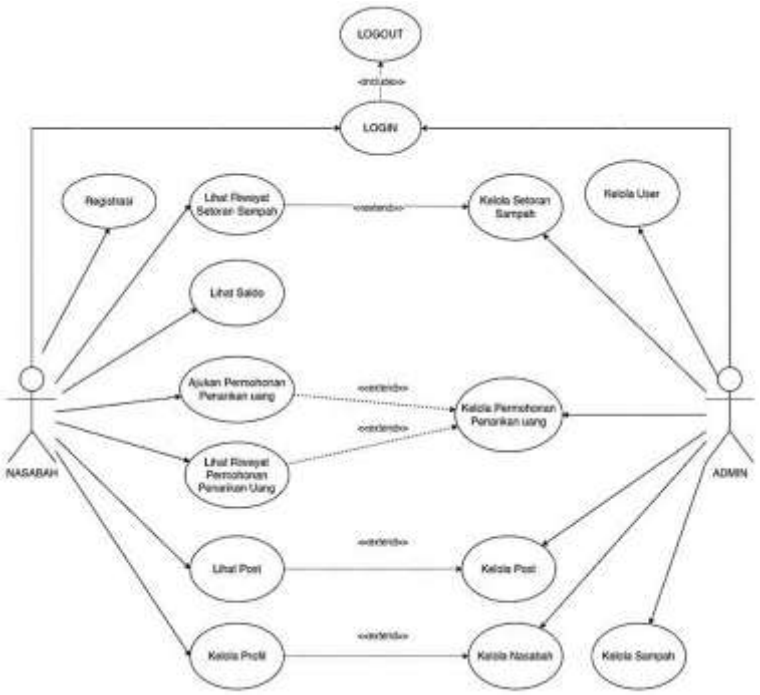
2.1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah ini merupakan langkah awal dalam upaya mencari solusi melalui penelitian ini. Berikut adalah permasalahan yang berhasil diidentifikasi:

a) Bank Sampah USK saat ini belum memiliki web untuk menyebarkan informasi mengenai kegiatan dan berita terkait.
b) Bank Sampah USK saat ini belum memiliki sistem pencatatan setoran sampah nasabah dan data sampah keseluruhan milik sendiri.
c) Nasabah Bank Sampah USK saat ini tidak memiliki akses untuk melihat informasi tentang riwayat setoran sampah dan saldo mereka.

2.2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini kebutuhan-kebutuhan tersebut akan dimodelkan. Adapun hasil dari identifikasi pengguna adalah administrator dan nasabah Bank Sampah USK. Pemodelan yang menjabarkan interaksi antara sistem dengan aktor [4]. Pemodelan sistem dapat dilihat pada diagram *use case* pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram *Use case*

2.3. Implementasi Sistem

Membangun sistem web dengan PHP dan MySQL adalah salah satu pilihan umum untuk pengembangan aplikasi berbasis web. PHP digunakan sebagai bahasa pemrograman server-side [5]. Pada tahap implementasi sistem ini, dilakukan penulisan kode program. Aplikasi Bank Sampah USK berbasis web menggunakan PHP dengan *framework* Laravel, Tailwind CSS untuk tampilan antarmuka, dengan MySQL sebagai *Database Management System* (DBMS).

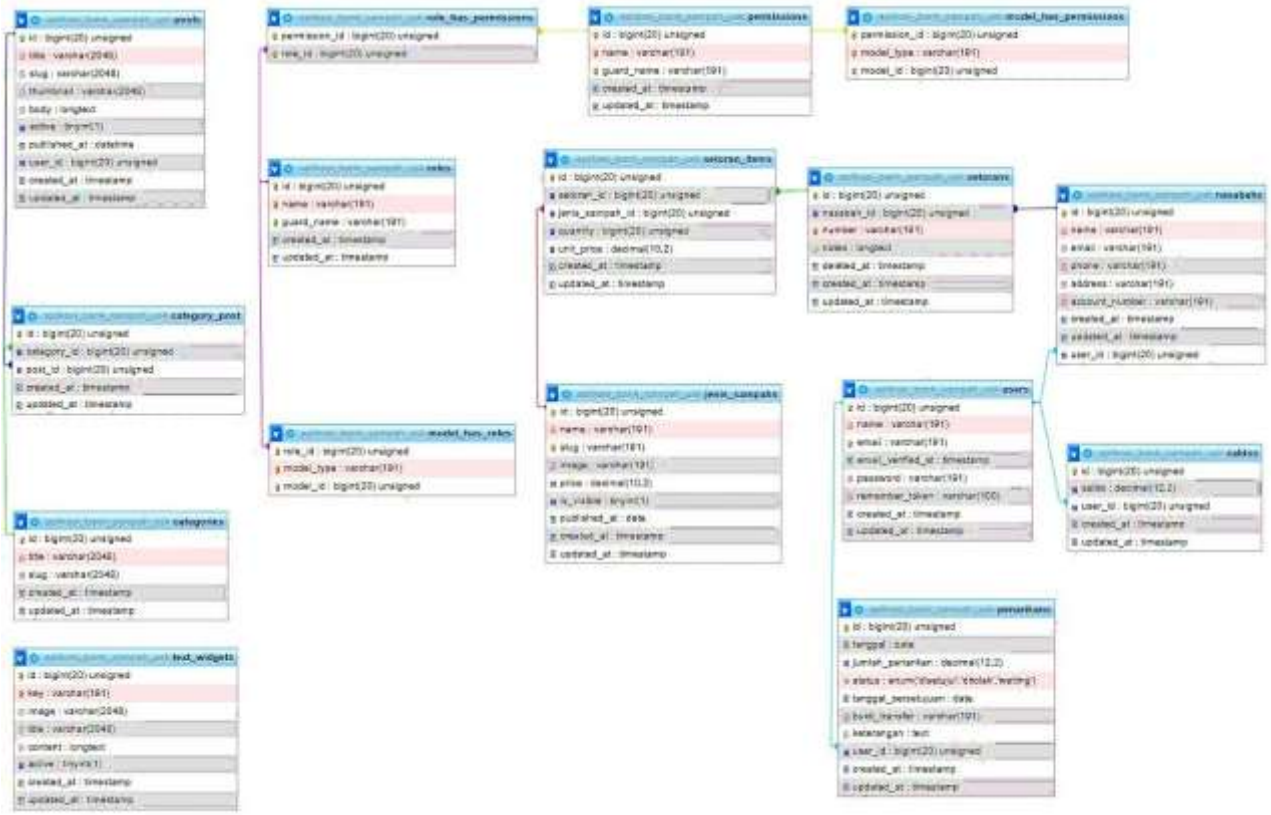
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap implementasi sistem ini adalah untuk menghasilkan sebuah sistem informasi yang sesuai dengan kebutuhan. Saat implementasi sistem tahapan yang dilakukan adalah proses perancangan database, sistem, dan pengerjaan kode.

ISSN: 2715-6427

3.1. Modelling Sistem

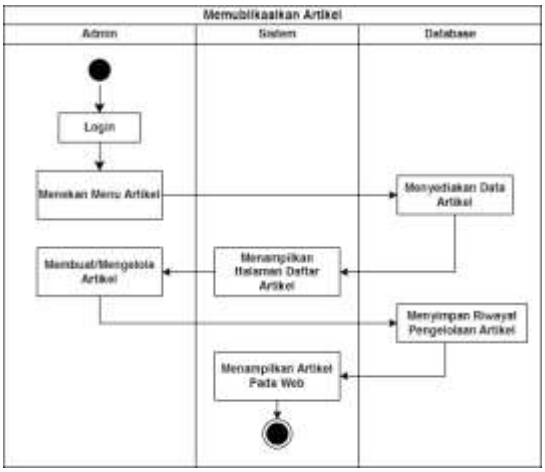
Diagram Entitas Hubungan (ERD), atau Entity-Relationship Diagram, adalah alat visual yang digunakan untuk memodelkan dan menggambarkan hubungan antara entitas (objek) dalam suatu sistem. ERD adalah bagian dari pemodelan data dan membantu dalam merancang basis data. Diagram ini menyajikan entitas sebagai kotak (yang mewakili objek atau konsep) dan hubungan antara entitas sebagai garis yang menghubungkannya [6]. Diagram ERD dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Entity Relationship Diagram*

Activity diagram adalah salah satu jenis diagram dalam pemodelan proses yang digunakan dalam rekayasa perangkat lunak dan sistem informasi. Tujuannya adalah untuk menggambarkan aktivitas atau alur kerja suatu proses atau fungsi dalam suatu sistem. Diagram aktivitas memberikan gambaran visual tentang langkah-langkah yang harus diambil dalam suatu proses, seringkali diwakili oleh aktivitas, tindakan, dan keputusan [7]. Beberapa tahapan utama pada sistem ini yang dapat menyelesaikan permasalahan serta memenuhi kebutuhuhan yang diperlukan digambarkan pada activity diagram sebagai berikut:

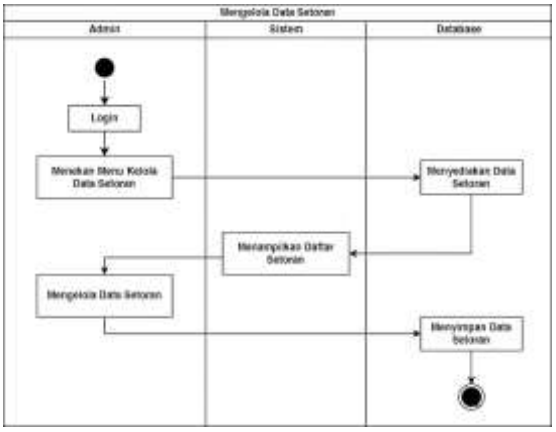
a) Memublikasikan artikel
   Gambar 3 berisi alur kerja administrator saat mengelola artikel baik menambahkan, mengedit, atau menghapusnya. Setiap perubahan pada artikel akan disimpan dalam database, dan administrator dapat mempublikasikan artikel untuk ditampilkan di situs web.



Gambar 3. Memublikasikan Artikel

a) Setoran sampah nasabah

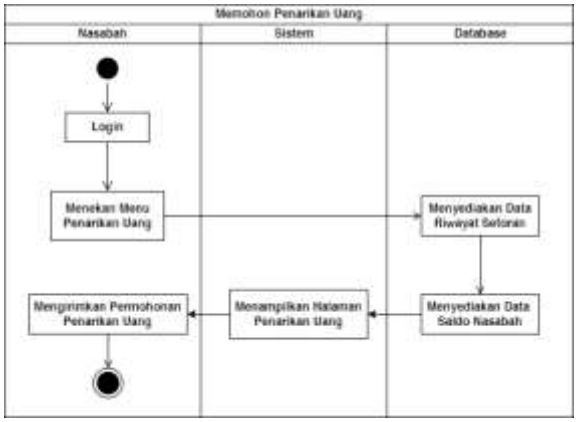
Administrator dapat mengelola setoran sampah nasabah melalui sistem dengan menginput dan menyimpan data setoran baru milik nasabah.



Gambar 4. Activity Diagram Setoran Sampah

b) Penarikan saldo

Gambar 5 menggambarkan proses penarikan saldo oleh nasabah. Dimulai dari pemilihan menu penarikan uang lalu sistem menampilkan halaman penarikan dengan data saldo nasabah berdasarkan setoran sebelumnya, sehingga nasabah dapat mengirimkan permohonan penarikan uang.

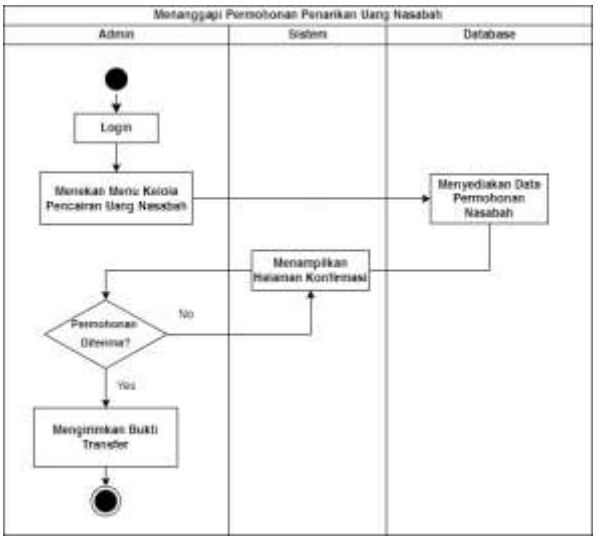


Gambar 5. Activity Diagram Penarikan Saldo

ISSN: 2715-6427

c) Konfirmasi penarikan saldo

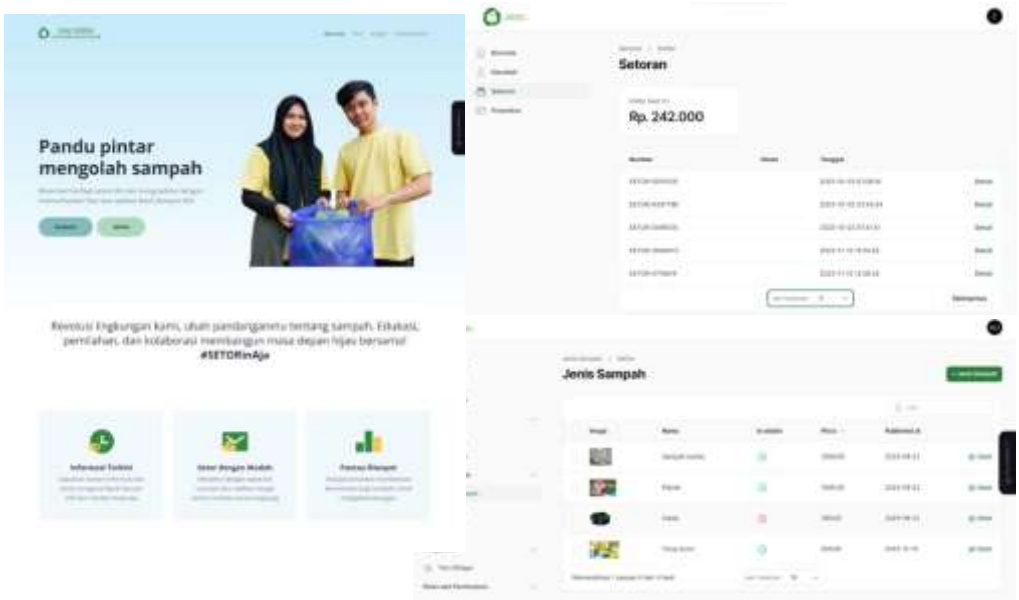
Gambar 6 menunjukkan *activity diagram* yang menggambarkan proses administrator meninjau permohonan penarikan saldo nasabah. Jika disetujui, nasabah akan menerima bukti transfer dari Bank Sampah USK. Sedangkan jika permohonan ditolak oleh administrator karena alasan tertentu, maka status tersebut juga tampak pada profil nasabah yang bersangkutan.



Gambar 6. *Activity Diagram* Konfirmasi Penarikan Saldo

3.2. Deployment Sistem

Adapun secara langsung hasil implementasi sistem dapat diakses pada https://banksampah.usk.ac.id. Beberapa dari tampilan-tampilan aplikasi berikut ini:



Gambar 7. Tampilan Aplikasi Bank Sampah

3.3. Pengujian Sistem

Pengujian perangkat lunak, adalah proses kritis dalam siklus pengembangan perangkat lunak untuk memastikan bahwa suatu aplikasi berfungsi sesuai dengan yang diharapkan dan memenuhi kebutuhan pengguna [8]. Ada berbagai metode uji aplikasi yang dapat digunakan, dan pemilihan metode tergantung pada kebutuhan proyek dan sifat aplikasi. Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji fungsionalitas dan uji usabilitas. Uji fungsionalitas ialah menguji seluruh sistem sebagai

satu kesatuan untuk memastikan bahwa semua komponen berfungsi bersama-sama [9]. Uji pengguna dilakukan diantaranya menilai sejauh mana aplikasi dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna akhir, dan pengujian untuk mendapatkan umpan balik dan memastikan bahwa aplikasi memenuhi harapan mereka [10].

3.3.1. Pengujian Fungsionalitas

Black-box testing adalah metode pengujian perangkat lunak di mana pengujian dilakukan tanpa memperhatikan struktur internal atau logika kode sumber dari sistem yang diuji. Dalam *black-box testing*, fokus utama adalah pada fungsi-fungsi eksternal sistem dan input-output yang dihasilkan oleh sistem tersebut [11]. Tabel 1 menunjukkan *test case* yang digunakan pada pengujian fungsionalitas menggunakan metode *black box testing.*

Tabel 1. Skenario Pengujian Pengunjung Web

No.	Pengujian	Skenario	Tampilan	Hasil
1	Melihat *landing page* dan artikel	Mengunjungi web Bank Sampah USK	Halaman *Landing Page*	Berhasil
2	Melihat Artikel	Menekan salah satu artikel atau memilihnya melalui kategori	Halaman Detail Artikel	Berhasil
3	Melihat Halaman Tentang Kami	Menekan menu pada navigasi	Halaman Tentang Kami	Berhasil
4	*Login* akun	Mengisi Email dan *password* lalu menekan tombol *login*	Halaman *Login*	Berhasil
5	Mengelola kategori	Menekan menu kategori lalu mengelola kategori termasuk melihat, mengubah, dan menghapus kategori.	Halaman Kategori	Berhasil
6	Menambah kategori	Menekan ikon tambah kategori pada Halaman Kategori dan menambah kategori baru	Halaman Menambah Kategori	Berhasil
7	Mengelola artikel	Menekan menu artikel dan mengelola artikel termasuk melihat, mengubah, dan menghapus artikel.	Halaman Artikel	Berhasil
8	Menambah artikel	Menekan ikon tambah artikel pada Halaman Artikel dan melakukan pengisian konten artikel	Halaman Menambah Artikel	Berhasil
9	Mengelola jenis sampah	Menekan menu jenis sampah dan mengelola jenis sampah termasuk melihat, mengubah, dan menghapus jenis sampah.	Halaman Jenis Sampah	Berhasil
10	Menambah jenis sampah	Menekan ikon tambah jenis sampah pada Halaman Jenis Sampah lalu mengisi keterangan tentang jenis sampah	Halaman Menambah Jenis Sampah	Berhasil
11	Mengelola nasabah	Menekan menu nasabah dan mengelola nasabah termasuk melihat, mengubah, dan menghapus data nasabah.	Halaman Nasabah	Berhasil
12	Mengelola setoran	Menekan menu setoran kemudian mengelola setoran termasuk melihat, mengubah, dan menghapus setoran.	Halaman Setoran	Berhasil

ISSN: 2715-6427

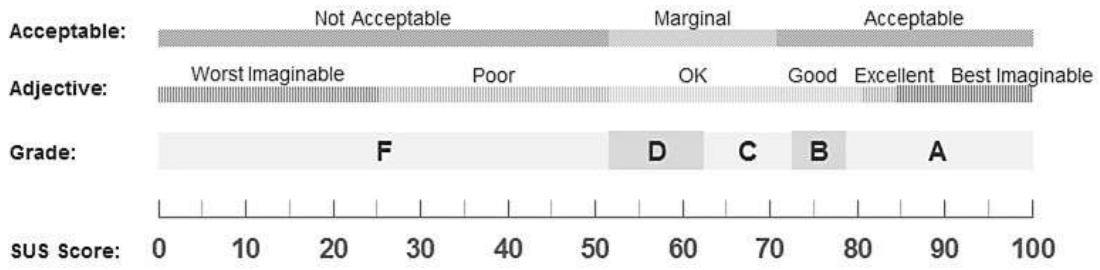
13	Menambahkan setoran	Menekan ikon tambah setoran pada Halaman Setoran	Halaman Menambah Setoran	Berhasil
14	Mengkonfirmasi penarikan uang	Menekan menu permohonan penarikan uang nasabah kemudian menerima atau menolak permohonan.	Halaman Konfirmasi Penarikan Uang	Berhasil
15	Melihat riwayat setoran	Menekan menu riwayat setoran	Halaman Riwayat Setoran	Berhasil
16	Melakukan permohonan penarikan uang	Menekan ikon tarik uang pada Halaman Riwayat Setoran	Halaman Menambah Permohonan Penarikan Uang	Berhasil

3.3.2. Pengujian Pengujian usability metode *System Usability Scale* (SUS).

Tabel 2. Hasil Skor Responden

Responden	Hasil Penilaian	Skor
Responden 1	40	100
Responden 2	35	87,5
Responden 3	37	92,5
Responden 4	33	82,5
Responden 5	35	87,5
Responden 6	31	77,5
Responden 7	19	47,5
Responden 8	28	70
Responden 9	24	60
Responden 10	26	65
Responden 11	33	82,5
Responden 12	29	72,5
Responden 13	38	95
Responden 14	34	85
Responden 15	40	90
Responden 16	40	90
Responden 17	30	75
Responden 18	32	80
Responden 19	22	55
Responden 20	38	95
Responden 21	25	62,5
Responden 22	40	100
Responden 23	29	72,5
Responden 24	23	57,5
Responden 25	40	100
Responden 26	37	92,5
Responden 27	21	52,5
Responden 28	33	82,5
Responden 29	31	77,5
Responden 30	31	77,5
Total	2347,4	
SUS	78,25	

Adapun pada pengujian ini memperoleh skor rata-rata SUS pada nilai 78,25. Didapat dari perhitungan dilakukan dengan mengurangi 1 dari skor jawaban untuk pertanyaan ganjil, dan mengurangi nilai jawaban dari 5 untuk pertanyaan genap [12] Total tersebut direpresentasikan pada kolom hasil penilaian, kemudian dijumlahkan dan dikalikan dengan faktor 2,5 sesuai dengan yang tertera pada kolom skor. Kemudian jumlah skor diakumulasikan dan dibagi dengan jumlah rosponden [13]. Sesuai dengan nilai tersebut maka hasil pengujian dapat divisualisasikan pada gambar 17 berikut ini.



Gambar 1. Hasil Penilaian SUS

Berdasarkan skala pada gambar 17, aplikasi ini mendapat peringkat 'B', dengan penilaian "Good" dan berada dalam kategori 'Acceptable' pada rentang kelayakan. Hasil analisis pengujian menggunakan S*ystem Usability*

Scale (SUS) pada aplikasi web Bank Sampah USK menunjukkan pencapaian yang positif. Pencapaian tersebut tercermin dari penilaian responden yang menunjukkan bahwa aplikasi web Bank Sampah USK tidak hanya memenuhi kebutuhan pengguna, seperti yang diidentifikasi dalam hasil analisis pengujian fungsionalitas sebelumnya, tetapi juga berhasil meningkatkan pengalaman pengguna.

4. KESIMPULAN

Aplikasi web Bank Sampah USK telah berhasil diciptakan sebagai sarana yang mempermudah administrasi dan transaksi bagi administrator dan nasabah, serta berfungsi sebagai platform untuk penyebaran informasi terkait Bank Sampah USK. Fitur yang tersedia mencakup akses informasi/berita untuk pengunjung web, kemampuan bagi administrator untuk mengelola informasi/berita, jenis sampah, setoran, dan nasabah, serta akses untuk mengelola permintaan penarikan saldo nasabah. Nasabah juga dapat mengelola profil, informasi saldo, melihat riwayat transaksi, dan melakukan penarikan saldo. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas dan SUS, dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu memenuhi kebutuhan semua pihak yang terlibat, dengan skor rata-rata 78,25 pada pengujian SUS, menempatkannya dalam kategori "Good" dengan kelayakan yang "Acceptable" dan peringkat "B".

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak bank sampah USK telah memberikan kesempatan yang sangat membantu dalam penelitian ini. Kepada reviewer dan editor yang telah meluangkan waktu agar penulis dapat lebih baik lagi.

REFERENSI

[1] A. Pusat Litbang Permukiman Jl Panyaungan and C. Wetan -Kabupaten Bandung, “Peningkatan Peranserta Masyarakat… (Aryenti) PENINGKATAN PERANSERTA MASYARAKAT MELALUI GERAKAN MENABUNG PADA BANK SAMPAH DI KELURAHAN BABAKAN SURABAYA, KIARACONDONG BANDUNG.”

[2] P.-A. Riska, Lismawati, and P. Yohanna, *PERILAKU MASYARAKAT DALAM PENGELOLAAN SAMPAH (Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi)*. Penerbit Adab, 2021.

[3] A. Alshamrani and A. Bahattab, “A Comparison Between Three SDLC Models Waterfall Model, Spiral Model, and Incremental/Iterative Model.” [Online]. Available: www.IJCSI.org

[4] D. M. Buede and W. D. Miller, “The engineering design of systems: models and methods,” 2016.

[5] S. Sotnik, V. Manakov, and V. Lyashenko, “Overview: PHP and MySQL Features for Creating Modern Web Projects,” 2023. [Online]. Available: www.ijeais.org/ijaisr

[6] K. ’ Afiifah, Z. Fira Azzahra, A. D. Anggoro, D. Redaksi, R. Akhir, and D. Online, “Universitas Negeri Jakarta; Jl. Rawamangun Muka Raya No.11 RW.14 Rawamangun,” *JURNAL INTECH*, vol. 3, no. 1, pp. 8–11.

[7] G. Reggio, M. Leotta, F. Ricca, and D. Clerissi, “What are the used activity diagram constructs? a survey,” in *2014 2nd International Conference on Model-Driven Engineering and Software Development (MODELSWARD)*, 2014, pp. 87–98.

[8] M. Ouzzani, H. Hammady, Z. Fedorowicz, and A. Elmagarmid, “Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews,” *Syst Rev*, vol. 5, pp. 1–10, 2016.

[9] P. Ammann and J. Offutt, *Introduction to software testing*. Cambridge University Press, 2016.

[10] H. Taherdoost, “A review of technology acceptance and adoption models and theories,” *Procedia Manuf*, vol. 22, pp. 960–967, 2018.

[11] A. Verma, A. Khatana, and S. Chaudhary, “A Comparative Study of Black Box Testing and White Box Testing,” *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, vol. 5, no. 12, pp. 301–304, Dec. 2017, doi: 10.26438/ijcse/v5i12.301304.

[12] A. Sidik, S. Sn, M. Ds, U. Islam, K. Muhammad, and A. Al-Banjari, “Penggunaan System Usability Scale (SUS) Sebagai Evaluasi Website Berita Mobile.” [Online]. Available: http://m.detik.com

[13] J. R. Lewis and J. Sauro, “Item Benchmarks for the System Usability Scale,” 2018.

[14] Setyobudi, R. (2023). Utilization of tds sensors for water quality monitoring and water filtering of carp pools using IoT. EUREKA: Physics and Engineering, (6), 69-77.

[15] Sulistiyanto, S. (2022). Perancangan Software The Smart Tourism Bali Dengan Android. Joutica: Journal of Informatic Unisla, 7(1), 551-555.

[16] Setyobudi, R. (2023). Utilization of tds sensors for water quality monitoring and water filtering of carp pools using IoT. *EUREKA: Physics and Engineering*, (6), 69-77.