

Implementasi Sistem Informasi Bank Sampah Berbasis Web dengan Fitur Transaksi Penyetoran Menggunakan Metode Waterfall

Dwi Putri Lestari^{*1}, Noora Qotrun Nada²

¹Program Studi Informatika, Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia Semarang, Kota Semarang

²Program Studi Informatika, Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia Semarang, Kota Semarang

*Email: dwputri2301@gmail.com

Abstract.

The development of digital technology drives efficiency in various sectors, including in environmental management in the world of education. In order to support environmental awareness from an early age, the author developed a Web-based Waste Bank information system as an educational medium and digital waste transaction recording. This website is designed using the Waterfall method in its development process. The main features implemented include login, registration, transaction recording, waste categories, deposit graphs, and user profile management. This activity not only provides technical experience in building web-based applications using tools such as XAMPP, Visual Studio Code, and GitLab, but also strengthens students' abilities in integrating technology with social and educational needs.

Keywords: Waste Bank, Website, Digitalization, Waterfall, Waste Management

Abstrak

Perkembangan teknologi digital mendorong efisiensi di berbagai sektor, termasuk dalam pengelolaan lingkungan di dunia pendidikan. Dalam rangka mendukung kesadaran lingkungan sejak dulu, penulis mengembangkan sistem informasi Bank Sampah berbasis Web sebagai media edukasi dan pencatatan transaksi sampah secara digital. Website ini dirancang menggunakan metode *Waterfall* dalam proses pengembangannya. Fitur utama yang diimplementasikan meliputi *login*, *registrasi*, pencatatan transaksi, kategori sampah, grafik penyetoran, serta pengelolaan profil pengguna. Kegiatan ini tidak hanya memberikan pengalaman teknis dalam membangun aplikasi berbasis web menggunakan *tools* seperti *XAMPP*, *Visual Studio Code*, dan *GitLab*, tetapi juga memperkuat kemampuan mahasiswa dalam mengintegrasikan teknologi dengan kebutuhan sosial dan pendidikan.

Kata kunci: Bank Sampah, Website, Digitalisasi, Waterfall, Pengelolaan Sampah

1. Pendahuluan

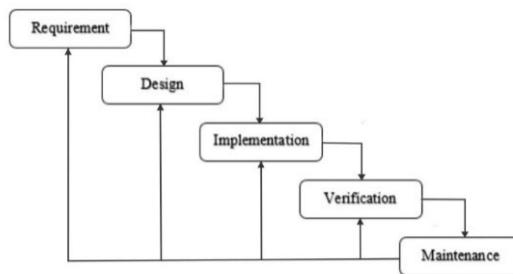
Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini telah merambah ke berbagai sektor kehidupan, termasuk bidang pendidikan, lingkungan, dan pengelolaan sampah. Digitalisasi menjadi sarana penting dalam meningkatkan efisiensi layanan dan pengelolaan informasi, baik di institusi formal maupun non-formal. Penerapan teknologi berbasis web, khususnya, menjadi solusi praktis dan inovatif dalam menjawab berbagai tantangan operasional yang dihadapi oleh masyarakat, termasuk di lingkungan sekolah [1]. Bank Sampah merupakan inovasi pengelolaan sampah berbasis peran serta masyarakat, di mana sampah yang dipilah dapat ditukar menjadi nilai ekonomi. Namun, pencatatan transaksi penyetoran masih banyak dilakukan secara manual, sehingga rentan terhadap kehilangan data, kesalahan input, dan kurang efisien dalam pengarsipan. Oleh karena itu, diperlukan sistem informasi berbasis web yang dapat mendigitalisasi proses pencatatan secara terpusat dan aman.

Penelitian ini mengembangkan sistem informasi Bank Sampah berbasis web dengan metode pengembangan waterfall. Sistem ini bertujuan untuk mendukung edukasi lingkungan kepada siswa sejak dulu, serta menyediakan fitur utama seperti *login*, *registrasi*, pencatatan

transaksi penyetoran, grafik visual penyetoran, dan manajemen profil pengguna. Penggunaan metode waterfall memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara terstruktur dari analisis kebutuhan hingga implementasi. Penerapan teknologi ini diharapkan mampu menjawab tantangan operasional dalam manajemen data Bank Sampah di lingkungan sekolah serta memperkuat literasi digital peserta didik. Sistem informasi pengelolaan sampah terbukti meningkatkan transparansi, efisiensi, dan keterlibatan masyarakat dalam kegiatan ramah lingkungan melalui pendekatan berbasis teknologi. Hal ini senada dengan peran penting teknologi dalam mendorong implementasi sistem informasi lingkungan di era digital [2].

2. Metode

Metode yang diterapkan dalam pengembangan sistem adalah SDLC, yaitu model bertahap. Disebut bertahap karena setiap langkah yang diambil harus menunggu hingga langkah sebelumnya selesai dan dilakukan secara linier, contohnya tahap desain harus menunggu tahap persyaratan yang telah selesai. Model bertahap menawarkan pendekatan linier untuk siklus hidup perangkat lunak yang dimulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan tahap pemeliharaan [9]. Berikut adalah gambar 1 model air terjun atau *waterfall* :



Gambar 1. Ilustrasi Model Waterfall

a. Analisis Kebutuhan

Proses ini bertujuan mengumpulkan dan menentukan kebutuhan perangkat lunak sesuai kebutuhan pengguna.

b. Desain

Merancang struktur data, arsitektur, antarmuka, dan prosedur berdasarkan hasil analisis untuk diterapkan pada tahap implementasi.

c. Pembuatan Kode Program

Desain diterjemahkan menjadi program perangkat lunak sesuai spesifikasi yang telah dirancang.

d. Pengujian

Memastikan program berjalan sesuai fungsi dan logika, serta meminimalkan error menggunakan data operasional yang relevan.

e. Pemeliharaan

Dilakukan saat terjadi perubahan atau kesalahan setelah perangkat lunak digunakan, termasuk adaptasi terhadap lingkungan baru tanpa membuat sistem baru dari awal.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penyajian Hasil

A. Analisis Kebutuhan

Tahapan awal dalam metode *Waterfall* dimulai dengan proses perencanaan dan pengumpulan kebutuhan sistem. Dalam tahap ini, ditentukan pula komponen-komponen penting yang harus diintegrasikan,

1. Google OAuth

Autentikasi dengan Google OAuth 2.0 adalah protokol otorisasi yang memungkinkan aplikasi pihak ketiga mengakses sumber daya pengguna tanpa membagikan kredensial. Proses ini menggunakan access token dan mendukung berbagai mekanisme otorisasi seperti Authorization Code Flow. Google OAuth merupakan implementasi OAuth 2.0 yang

memberikan akses terbatas ke layanan Google, seperti Gmail dan Google Cloud Platform (GCP). Dengan Google OAuth, pengguna dapat login menggunakan akun Google mereka, sehingga proses autentikasi menjadi lebih mudah tanpa perlu membuat akun baru. Selain itu, Google OAuth mendukung atribut profil dasar dan tambahan dengan izin eksplisit serta memiliki proses verifikasi ketat untuk menjamin keamanan data pengguna [3].

2. XAMPP

XAMPP merupakan software gratis yang bisa digunakan di berbagai sistem operasi, yang merupakan gabungan dari beberapa aplikasi. Tujuan utama dari XAMPP adalah untuk berfungsi sebagai server mandiri (localhost), yang mencakup beberapa aplikasi seperti: Apache HTTP Server, database MySQL, dan interpreter untuk bahasa pemrograman yang ditulis dalam PHP dan Perl [4].

3. VISUAL STUDIO CODE

Visual Studio Code merupakan perangkat lunak editor kode sumber yang sangat efisien dan kuat, dapat dijalankan dari desktop. Ia dilengkapi dengan dukungan bawaan untuk JavaScript, script, dan Node.js serta memiliki berbagai ekstensi yang bisa digunakan untuk bahasa pemrograman lain, termasuk C++, C#, Python, dan PHP.

4. GITLAB

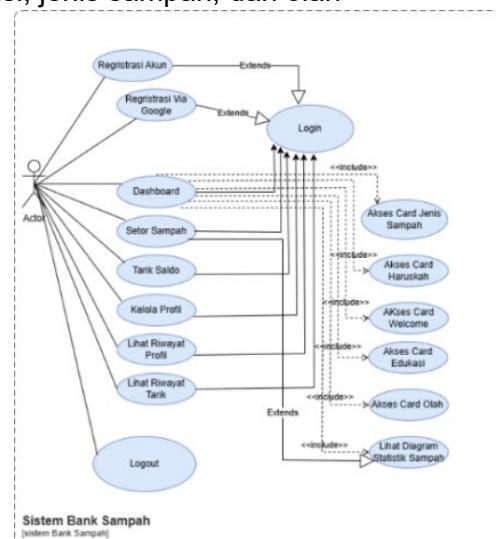
GitLab merupakan salah satu platform DevOps yang gratis dan menawarkan berbagai fitur lengkap. Platform ini memungkinkan automasi di berbagai tahapan dalam siklus pengembangan perangkat lunak. Salah satu fitur yang banyak dimanfaatkan di GitLab adalah repositori git dan pipeline. Repositori berfungsi untuk menyimpan kode sumber, melakukan pengelolaan versi, serta mendukung kolaborasi dalam tim pengembang. Sementara itu, pipeline membantu mempercepat proses peluncuran aplikasi tanpa mengorbankan kualitas aplikasi itu sendiri. Beberapa pekerjaan yang dapat didefinisikan mencakup membangun kode sumber, pengujian unit, pengujian keamanan, dan bahkan penerapan bisa dilakukan secara otomatis [6].

B. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem, website dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan. Proses ini mencakup desain antarmuka yang intuitif dan pembuatan diagram *UML*, seperti *Use Case Diagram*, *Activity*, dan *Class Diagram* sebagai panduan desain sistem.

1. Use Case Diagram

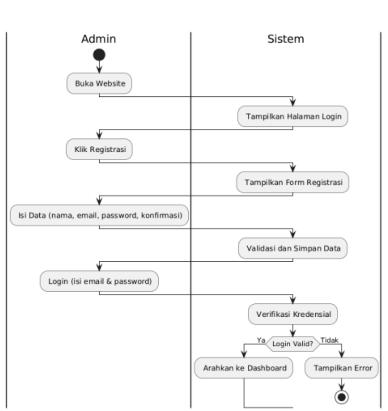
Use Case Diagram menunjukkan interaksi antara sistem dan aktor, dengan fokus pada fungsionalitas website, bukan urutan kejadian. Diagram ini menggambarkan aksi yang dapat dilakukan admin, seperti *registrasi*, *login*, dan akses ke *dashboard* yang berisi enam menu: *welcome*, *haruskah*, *edukasi*, *jenis sampah*, *olah*, dan *tarik*.



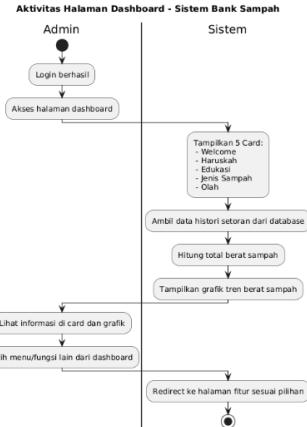
Gambar 2. Use Case Diagram

2. Activity Diagram

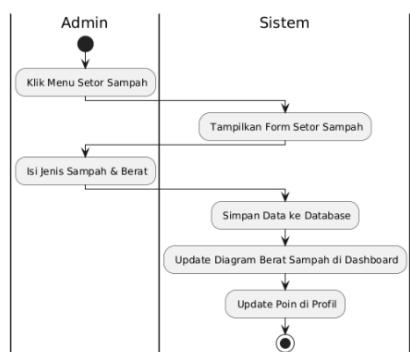
Activity Diagram menunjukkan alur interaksi admin dengan sistem pada aplikasi Bank Sampah, mulai dari membuka website, registrasi, login, hingga menggunakan fitur seperti setor sampah, tarik saldo, kelola profil, dan lihat riwayat. Diagram ini membantu memahami urutan proses dalam sistem. Gambar 3 menampilkan alur login, Gambar 4 alur dashboard, dan Gambar 5 alur setor sampah



Gambar 3. Activity Diagram Halaman Login



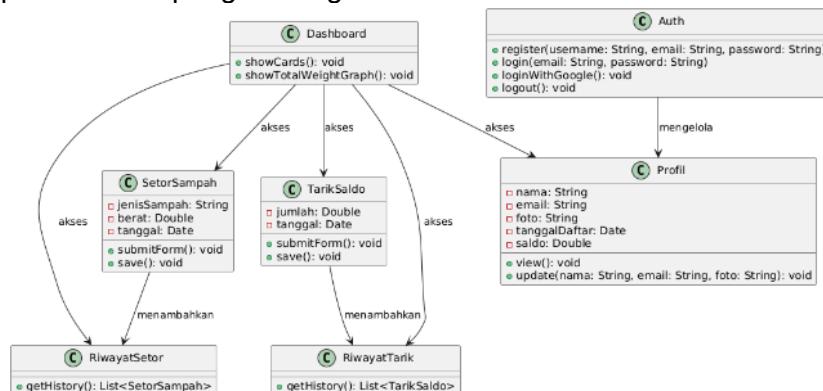
Gambar 4. Activity Diagram Halaman Dashboard



Gambar 5. Activity Diagram Admin Melakukan Setor Sampah

3. Class Diagram

Class Diagram menunjukkan struktur dan relasi antar kelas dalam sistem, termasuk atribut dan metode tiap kelas. Diagram ini memperlihatkan hubungan antar komponen utama di aplikasi Bank Sampah, seperti kelas Dashboard yang terhubung dengan SetorSampah dan TarikSaldo, serta menampilkan data grafik. Kelas Auth menangani login dan registrasi, sedangkan Profil menyimpan data pengguna. Gambar 6 menggambarkan struktur ini untuk memudahkan pemahaman pengembang.

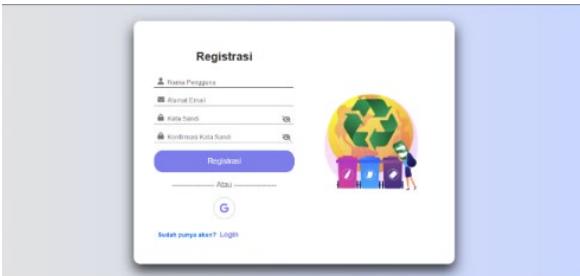


Gambar 6. Class Diagram

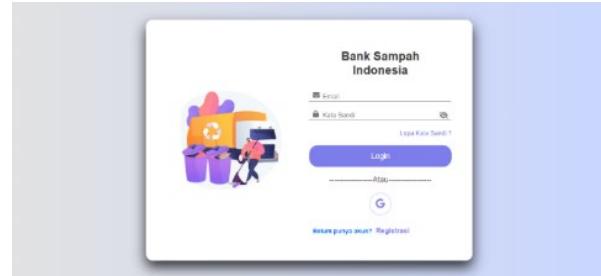
C. Implementasi

1. Halaman login dan register

Saat pertama kali mengakses website *Bank Sampah*, pengguna akan masuk ke halaman login untuk autentikasi menggunakan email dan kata sandi, atau melalui akun *Google*. Jika belum memiliki akun, tersedia tautan ke halaman registrasi yang berisi formulir data diri atau opsi daftar dengan Google. Setelah registrasi berhasil, pengguna dapat kembali ke login. Gambar 7 menunjukkan halaman register, sedangkan Gambar 8 menunjukkan halaman login.



Gambar 7. Halaman Register

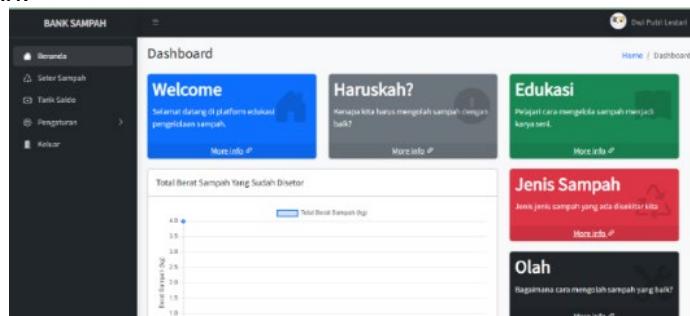


Gambar 8. Halaman Login

2. Halaman dashboard

Halaman dashboard dirancang untuk memberikan edukasi tentang pentingnya pengelolaan sampah. Gambar 9 menunjukkan tampilannya, yang terdiri dari beberapa bagian:

- Welcome : Menjelaskan alasan pentingnya pengolahan sampah, seperti menjaga lingkungan dan keberlanjutan.
- Edukasi : Berisi materi tentang kompos, daur ulang, barang bekas, dan sampah berbahaya.
- Jenis Sampah : Menjelaskan klasifikasi sampah seperti organik, anorganik, dan B3.
- Olah : Memberikan panduan pengolahan sampah dan informasi konversi poin dari hasil penyetoran.



Gambar 9. Halaman Dashboard

3. Halaman setor sampah

Halaman setor sampah merupakan antarmuka utama bagi pengguna untuk mencatat penyetoran sampah secara *digital* di sistem Bank Sampah. Halaman ini mempermudah pencatatan data sampah secara sistematis. Komponennya meliputi:

- Username: Ditampilkan otomatis untuk identifikasi pengguna.
- Nama: Diisi manual jika berbeda dari username.
- Jenis Sampah: Pilihan kategori seperti organik, plastik, dll.
- Berat (kg): Input berat sampah sebagai dasar perhitungan poin.
- Submit: Tombol untuk mengirim data penyetoran.

Halaman ini juga dilengkapi navigasi ke fitur lain seperti tarik saldo dan pengaturan akun, serta dirancang responsif dan user-friendly. Gambar 10 menunjukkan tampilannya.

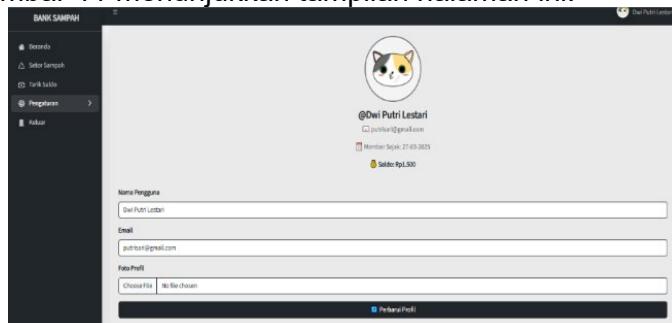
Gambar 10. Halaman Setor Sampah

4. Halaman profil

Halaman profil dirancang untuk menampilkan dan mengelola data pengguna di sistem Bank Sampah. Pengguna dapat melihat dan memperbarui informasi pribadi untuk memastikan data tetap akurat. Komponennya meliputi:

- Foto Profil & Username: Menampilkan avatar dan identitas pengguna.
- Email: Ditampilkan untuk kontak dan verifikasi.
- Tanggal Bergabung: Menunjukkan waktu pendaftaran pengguna.
- Saldo: Menampilkan poin hasil penyetoran yang bisa ditukar atau ditarik.
- Formulir Edit Profil: Digunakan untuk memperbarui nama, email, dan foto profil.

Tampilan halaman dibuat simpel dan informatif agar memudahkan pengguna dalam mengelola akun. Gambar 11 menunjukkan tampilan halaman ini.



Gambar 11. Halaman Profil

3.2. Pembahasan

Sistem informasi Bank Sampah yang dikembangkan berbasis web menunjukkan hasil implementasi yang sesuai dengan tujuan awal, yaitu menyediakan media digital untuk pencatatan transaksi penyetoran sampah secara efisien, aman dan terpusat. Penggunaan metode *waterfall* Dalam Pembangunan system memungkinkan proses berjalan secara sistematis. Tahapan dimulai dari analisis kebutuhan yang mencakup identifikasi fitur penting, seperti *login*, *registrasi*, penyetoran sampah, dan manajemen profil pengguna. Proses desain yang dilakukan menghasilkan antarmuka yang intuitif serta struktur data yang mendukung pengelolaan transaksi dan akun secara efektif. Diagram *UML* seperti *use Case*, *Activity*, dan *Class Diagram* turut membantu memvisualisasikan interaksi system dan mempercepat proses implementasi.

Fitur *Google OAuth 2.0* juga berhasil diintegrasikan untuk mendukung proses login yang lebih cepat dan aman. Pengguna dapat masuk menggunakan akun google tanpa perlu membuat akun baru, sehingga meningkatkan kenyamanan sekaligus keamanan. Dalam proses autentifikasi. Selain itu, Penggunaan alat bantu seperti *Visual Studio Code*, *XAMPP*, dan *GitLab* mendukung efisiensi dalam pengembangan pengelolaan kode. Dari sisi implementasi, fitur-fitur utama yang telah diuji menggunakan kinerja yang stabil. Halaman login dan registrasi memudahkan pengguna baru untuk bergabung, sedangkan halaman dashboard menyediakan informasi edukatif tentang pengelolaan sampah. Halaman setor sampah dirancang untuk memcatat data secara rinci, mencakup jenis dan berat sampah yang disetor. Fitur ini memberikan transparansi dan dasar untuk sistem poin atau insentif.

yang dapat diterapkan. Halaman profil memungkinkan pengguna untuk mengelola informasi pribadi dan memantau saldo secara mandiri. Selama proses pengembangan, beberapa kendala teknis seperti validasi data input dan pengujian antarmuka sempat muncul, namun dapat diatasi dengan pengujian berulang dan penyempurnaan kode. Secara keseluruhan, sistem ini memberikan kontribusi dalam mendukung edukasi lingkungan, khususnya dilingkungan sekolah, sekaligus meningkatkan literasi digital dkalangan pelajar.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil proses perancangan dan pengembangan sistem yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Website bank sampah berbasis web yang dikembangkan berhasil diimplementasikan sebagai solusi digital untuk mencatat transaksi penyetoran sampah secara efektif. Sistem ini mempermudah siswa dalam melakukan penyetoran data dan memberikan informasi yang informatif dan mudah dipahami oleh pengguna, sesuai dengan tujuan awal perancangan.
2. Penggunaan metode Waterfall dalam pengembangan sistem membantu dalam menyusun tahapan kerja secara terstruktur, mulai dari analisis kebutuhan, perancangan antarmuka, implementasi, sehingga menghasilkan sistem yang siap oleh pengguna.

5. Referensi

- [1] Priyanto, D. (2018). Pengantar Teknologi Informasi. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.
- [2] Purwandari, B., Santosa, P. I., & Ramadhani, A. (2021). *Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Bank Sampah Berbasis Web*. Jurnal Informatika, 8(2), 110-118.
- [3] C. Prof. Dr. Sri Mulyani, A. (2016). "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Keuangan Daerah . Notasi Permodelan Unified Modeling, 42.
- [4] Fathyah Fathimah Azzahra1, B. R. (April 2025). Integrasi Google OAuth dan Payment Gateway Midtrans dalamKosConnect. *Jurnal Processor*, 12.
- [5] SriHartati. (2020). Perancangan Sistem Informasi Inventaris Barangpada Kantor Notaris Dan Ppat R.A Lia Kholila, S.H Menggunakan Visual Studio Code. *Jurnal Siskomti*, 12.
- [6] Azhar1, M. F. (2023). Implementasi Dashboard Monitoring untuk Pengujian Kerentanan SQL Injection pada Environment GitLab. *E-Journal Politeknik Harapan Bersama*, 12.
- [7] Hartiwati, E. N. (2022). Aplikasi Inventori Barang Menggunakan Java dengan Phpmyadmin. *Cross-Border* , 601-610.
- [8] C. Prof. Dr. Sri Mulyani, A. (2016). "Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Keuangan Daerah . Notasi Permodelan Unified Modeling, 42.
- [9] Hidayati, N. (2019). Penggunaan Metode WaterfallDalam Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan. *Generation Journal* , 10.