

RANCANG BANGUN SISTEM PENGELOLAAN DATA SAMPAH BERBASIS WEB DI TPST JEMBRANA

**I Made Nayaka Adyatma¹, Norsa Yudhi Arso², I Nengah Juniawan³,
Ni Luh Ketut Dewi Aryasari⁴**

Universitas Triatma Mulya, Jembrana^{1 2 3 4}

email: 2155201007@triatmamulya.ac.id

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pengelolaan data sampah berbasis web di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Jembrana. Permasalahan yang dihadapi di lapangan adalah proses pencatatan data pengangkutan sampah yang masih dilakukan secara manual, sehingga berisiko terhadap kehilangan data, kesalahan input, serta keterlambatan dalam proses pelaporan. Untuk mengatasi hal tersebut, dibangunlah sebuah sistem digital menggunakan pendekatan Agile Development sebagai metode pengembangan sistem. Sistem yang dikembangkan berbasis web dan dilengkapi dengan fitur utama seperti login multi-level (admin dan petugas), input data pengangkutan, tampilan data dengan filter tanggal, cetak laporan dalam format PDF, serta pengelolaan akun pengguna. Pengujian sistem menggunakan metode blackbox menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Evaluasi pengguna dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara terhadap petugas dan admin TPST, yang menunjukkan bahwa sistem ini diterima dengan baik karena dinilai mampu mempercepat pencatatan, meningkatkan akurasi, dan memudahkan pelaporan data sampah harian. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi digital yang berkelanjutan dalam mendukung digitalisasi pengelolaan lingkungan di tingkat daerah, serta menjadi model awal bagi TPST lainnya yang memiliki kebutuhan serupa.

Keywords: *pengelolaan sampah, agile, tpst*

PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, isu lingkungan hidup, khususnya terkait pengelolaan sampah, menjadi perhatian utama di berbagai daerah, termasuk Indonesia. Sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan. Sebaliknya, pengelolaan yang optimal dapat memberikan nilai ekonomis dan mendukung pelestarian lingkungan [1]. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pengelolaan sampah yang efektif, efisien, dan berkelanjutan, khususnya di daerah dengan produksi sampah yang tinggi.

Kabupaten Jembrana di Provinsi Bali menghadapi tantangan dalam pengelolaan sampah akibat meningkatnya aktivitas masyarakat dan volume sampah harian. Pemerintah Daerah telah mendirikan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST), seperti TPST Jembrana, sebagai pusat kegiatan pengumpulan, pemilahan, dan pengolahan sampah sebelum dibuang ke TPA [2]. Namun, TPST Jembrana masih menggunakan sistem pencatatan manual yang menimbulkan kendala dalam manajemen data, pelaporan, dan pengambilan keputusan strategis.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, diajukan solusi berupa rancang bangun sistem pengelolaan data sampah berbasis web yang dirancang khusus untuk mendukung operasional di TPST Jembrana. Sistem ini memfasilitasi pencatatan jumlah dan jenis sampah, pengelolaan daur ulang, serta pembuatan laporan otomatis secara real-time. Teknologi berbasis web memungkinkan akses dari berbagai perangkat, memberikan kemudahan dan fleksibilitas dalam pengelolaan.

Sistem pengelolaan data sampah berbasis web memiliki beberapa keunggulan, antara lain mengurangi beban kerja pegawai dengan proses pencatatan yang lebih cepat dan efisien, memudahkan driver dalam mencatat data saat pengangkutan, serta menyimpan data secara otomatis dalam sistem yang dapat diakses kapan saja. Selain itu, sistem ini juga mempercepat dan mempermudah proses pembuatan laporan, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dan akurat.

Sistem ini juga meningkatkan transparansi dan akuntabilitas, dengan penyimpanan data secara digital dan terstruktur. Hal ini memudahkan pelacakan, analisis, dan evaluasi kebijakan pengelolaan sampah. Selain itu, fitur edukatif mengenai 3R (reduce, reuse, recycle) dapat mendorong partisipasi dan perubahan perilaku masyarakat dalam mengelola sampah secara mandiri dan bertanggung jawab [3].

Pengembangan sistem ini sejalan dengan visi Pemerintah Kabupaten Jembrana untuk menciptakan lingkungan yang bersih, sehat, dan berkelanjutan. Selain meningkatkan pengelolaan sampah secara profesional, sistem ini juga mendukung pelestarian lingkungan dan daya saing daerah, terutama dalam sektor pariwisata [4]. Oleh karena itu, pengembangan sistem ini menjadi langkah strategis yang perlu segera diimplementasikan guna menghadapi tantangan dan mendukung kelestarian lingkungan di Jembrana dan Bali secara umum.

TINJAUAN PUSTAKA

Pengelolaan Sampah TPST Jembrana

Pengelolaan sampah di TPST Jembrana mencakup beberapa tahapan, mulai dari pengumpulan hingga pemrosesan akhir. Sampah dikumpulkan dari berbagai sumber seperti TPS dan rumah tangga, kemudian diangkut ke TPST untuk diproses lebih lanjut. Di sana, dilakukan pemilahan sampah menjadi kategori organik, anorganik, dan yang memiliki nilai ekonomis.

Sampah organik diolah menjadi kompos atau pupuk, sedangkan sampah anorganik seperti plastik, kertas, dan kaca dipisahkan lagi untuk didaur ulang. Sampah yang tidak dapat diolah atau didaur ulang akan dikirim ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) dan ditimbun menggunakan metode sanitary landfill, yaitu sistem penimbunan yang dikendalikan untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan [5].

Selain proses teknis, TPST Jembrana juga melibatkan masyarakat melalui program seperti "Jembrana Kedas" dan pembentukan bank sampah di lingkungan lokal. Pemerintah daerah mendukung inisiatif ini dengan memberikan insentif bagi warga yang aktif berkontribusi dalam pengelolaan sampah, serta disinsentif bagi yang melanggar aturan, guna menciptakan pengelolaan sampah yang lebih partisipatif dan berkelanjutan.

Agile Development

Metode Agile merupakan pendekatan modern dalam pengembangan perangkat lunak yang mengutamakan fleksibilitas, kolaborasi, dan kemampuan beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan pengguna. Tidak seperti metode tradisional yang bersifat kaku, Agile bekerja melalui siklus singkat yang disebut sprint, berlangsung antara satu hingga empat minggu [6]. Setiap sprint menghasilkan bagian perangkat lunak yang dapat langsung diuji dan disempurnakan secara berkelanjutan.

Prinsip utama Agile adalah iterasi terus-menerus, keterlibatan aktif pengguna, serta respons cepat terhadap perubahan [7]. Komunikasi antara tim pengembang dan pengguna menjadi kunci agar feedback langsung bisa segera diterapkan. Dalam pengembangan sistem pengelolaan data sampah di TPST Jembrana, metode ini sangat cocok karena memungkinkan penyesuaian cepat terhadap kebutuhan lapangan seperti fitur pelaporan atau penjadwalan.

Tahapan Agile dimulai dari perencanaan awal, dilanjutkan dengan penyusunan backlog fitur sistem [8]. Backlog ini dipecah menjadi tugas-tugas kecil yang dikerjakan dalam sprint. Setiap sprint melibatkan proses pengembangan, pengujian, dan evaluasi bersama pengguna. Umpan balik yang diperoleh kemudian digunakan sebagai dasar untuk perbaikan pada sprint berikutnya, hingga seluruh kebutuhan sistem terpenuhi dan siap diimplementasikan.

Konsep Web

Web adalah sistem global yang memungkinkan akses informasi melalui internet. Diperkenalkan oleh Tim Berners-Lee pada tahun 1989, web bekerja dengan protokol HTTP untuk menghubungkan klien (browser) dan server guna menampilkan dokumen HTML [9]. Teknologi ini terus berkembang dengan dukungan CSS dan JavaScript untuk menciptakan tampilan dan interaksi yang menarik, sehingga web menjadi tulang punggung dalam berbagai aktivitas digital seperti pendidikan, bisnis, dan hiburan.

Konsep web mencakup prinsip-prinsip penting seperti penggunaan hyperlink untuk navigasi cepat antar halaman dan arsitektur client-server untuk pertukaran data. Pengembangan web mengintegrasikan frontend dan backend guna menciptakan sistem yang fungsional dan mudah digunakan. Keamanan juga menjadi aspek penting, diwujudkan dengan penggunaan protokol HTTPS guna melindungi informasi selama proses transmisi di internet [9].

Tujuan utama konsep web adalah menyediakan platform terbuka dan universal untuk distribusi informasi serta kolaborasi tanpa batas [10]. Teknologi ini mendukung pengembangan aplikasi fleksibel di berbagai sektor, dan terus berkembang melalui inovasi seperti Semantic Web dan Web 3.0. Dengan memahami prinsip dasar web, organisasi dan individu dapat memanfaatkannya untuk menciptakan solusi digital yang relevan dan mendukung transformasi digital secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Agile* sebagai kerangka pengembangan. Pendekatan *Agile* dikenal sebagai model pengembangan sistem informasi yang bersifat iteratif dan fleksibel, dengan keterlibatan aktif dari pengguna dalam setiap tahap pengembangan [8]. *Agile* memungkinkan sistem dikembangkan secara bertahap melalui siklus sprint, sehingga mempermudah penyesuaian terhadap perubahan kebutuhan. Adapun tahapan-tahapan dalam metode ini meliputi :



Gambar 1. Metode Penelitian menggunakan Agile

Bagan di atas menunjukkan tahapan-tahapan dalam pengembangan aplikasi pengelolaan data sampah berbasis web menggunakan metode Agile, yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Perencanaan, tahap ini berfokus pada identifikasi masalah dan kebutuhan sistem di TPST Jembrana. Informasi diperoleh melalui wawancara, observasi, dan studi literatur, lalu dirangkum dalam dokumen rencana awal mencakup ruang lingkup, tujuan, waktu, dan sumber daya proyek.
2. Pembuatan Daftar Kebutuhan, disusun product backlog yang berisi daftar fitur dan modul sistem sesuai prioritas. Backlog ini menjadi dasar pengembangan dan memastikan fitur utama dikembangkan terlebih dahulu.
3. Perencanaan Sprint, backlog dibagi menjadi beberapa sprint, yaitu periode pengembangan singkat (1–2 minggu). Tahap ini menentukan fitur-fitur yang akan dibangun di setiap sprint.
4. Pengembangan dan Implementasi, tim mulai membangun sistem berdasarkan fitur yang telah direncanakan dalam sprint, mencakup antarmuka pengguna, koneksi database, dan logika sistem lainnya.
5. Pengujian dan Umpan Balik, setiap hasil sprint langsung diuji oleh pengguna. Tujuannya adalah memastikan fungsi berjalan sesuai kebutuhan dan memperbaiki bug yang ditemukan.
6. Evaluasi dan Perbaikan, masukan dari pengujian digunakan untuk mengevaluasi dan memperbaiki sistem. Kebutuhan tambahan dimasukkan kembali ke dalam backlog untuk dikembangkan pada sprint selanjutnya.
7. Implementasi Akhir dan Evaluasi Pengguna, setelah semua sprint selesai dan sistem stabil, dilakukan implementasi penuh di TPST Jembrana. Evaluasi pengguna dilakukan dengan survei seperti System Usability Scale (SUS) untuk menilai kemudahan penggunaan dan kepuasan terhadap sistem.

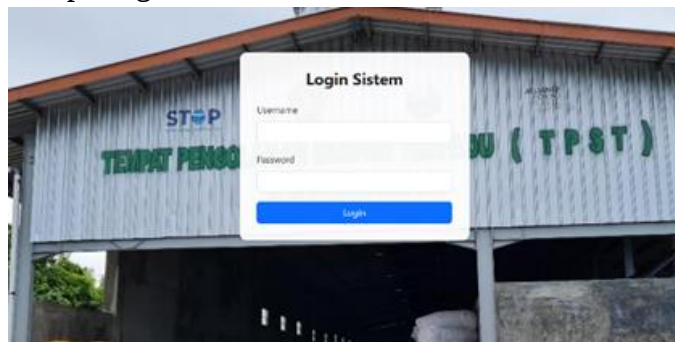
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem Rancang Bangun Sistem Pengelolaan Data Sampah Berbasis Web di TPST Jembrana. Sistem ini dibangun menggunakan pendekatan Agile Development dan berbasis web, dengan tujuan utama untuk meningkatkan efisiensi dalam pencatatan, pengolahan, dan pelaporan data sampah di lingkungan TPST Jembrana. Berikut ini merupakan hasil tampilan dari sistem yang telah dibangun :

1. Halaman *Login*

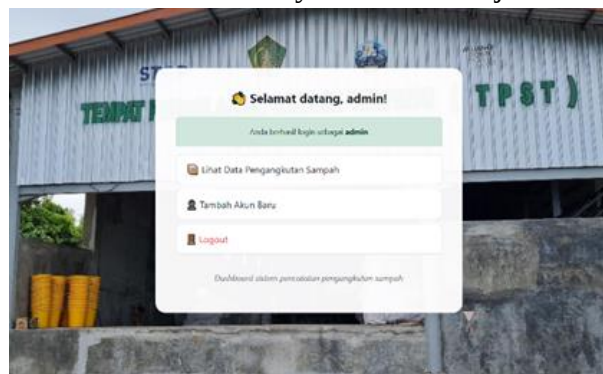
Pada halaman *Login* terdapat beberapa komponen yaitu: input untuk memasukkan *username* dan *password*, serta tombol *Login*. Tampilan halaman *Login* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Halaman Login

2. Halaman Utama Pegawai

Halaman utama pegawai ini berisikan menu lihat data sampah, tambah akun, dan juga logout. Halaman utama ini hanya bisa diakses jika sudah login



Gambar 3. Tampilan Halaman Utama Pegawai

3. Halaman Data Sampah

Halaman data sampah ini berisikan seluruh data sampah yang di input di sistem. Selain itu ada fitur untuk filter data berdasarkan tanggal bulan tahun. Setelah data tersebut di filter, data tersebut juga dapat di download dan menghasilkan file pdf. Pada halaman data sampah bisa langsung menuju ke halaman tambah data.



Gambar 4. Tampilan Halaman Data Sampah

4. Halaman Tambah Data Sampah

Pada halaman input data sampah pengguna diminta memasukan data berupa tanggal, nama driver, alamat pengangkutan, plat nomer kendaraan, waktu timbang, berat timbang, jenis kendaraan dan juga keterangan (opisonal). Kemudian data tersebut akan di input kedalam database.

Gambar 5. Tampilan Halaman Tambah Data Sampah

5. Halaman Tambah Akun

Halaman tambah akun ini berisikan form dimana kita diminta menginput username, password, nama lengkap, dan juga role.

Gambar 6. Tampilan Halaman Tambah Akun

5. Halaman Data Driver

Halaman tambah akun ini berisikan form dimana kita diminta menginput username, password, nama lengkap, dan juga role.

Gambar 7. Tampilan Halaman Data Driver

Pengujian Blackbox Testing

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fitur dalam sistem Pengelolaan Data Sampah Berbasis Web di TPST Jembrana telah berjalan sesuai dengan spesifikasi fungsional yang dirancang. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah Blackbox Testing, yang berfokus pada pengujian fungsi dari sistem tanpa memperhatikan struktur kode program.

Tabel 1 Pengujian Blackbox Testing

Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
Halaman Login	Memasukkan username dan password yang sesuai	Muncul pesan berhasil login dan langsung menuju halaman utama	Sesuai
	Memasukkan username dan password yang tidak sesuai	Muncul pesan username atau password salah	Sesuai
Halaman Tambah Akun	Memasukkan data akun yang sesuai	Muncul pesan berhasil menambahkan akun	Sesuai
	Mengosongkan salah satu data yang wajib diisi	Muncul pesan data tidak boleh kosong	Sesuai
Halaman Input Data Sampah	Menginput data sampah yang sudah sesuai dan lengkap	Muncul pesan data berhasil di input dan langsung menuju ke halaman data sampah	Sesuai
	Menginput data sampah yang tidak sesuai dan tidak lengkap	Muncul pesan data tidak sesuai dan tidak boleh kosong	Sesuai
Halaman Data Sampah	Memilih tanggal yang ada datanya lalu mendownload data tersebut	Muncul data pada hari tersebut lalu terdownload pada penyimpanan	Sesuai
	Memilih tanggal yang datanya kosong lalu mendownloadnya	Muncul pesan data kosong dan pada saat di download data tidak muncul dan hanya muncul tulisan data kosong	Sesuai

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem Pengelolaan Data Sampah Berbasis Web untuk TPST Jembrana menggunakan metode Agile, yang menggantikan pencatatan manual menjadi proses digital yang lebih efisien dan terstruktur.
2. Sistem menyediakan fitur-fitur penting seperti login multi-level, input data pengangkutan, filter dan cetak laporan, serta manajemen akun, yang telah diuji dengan metode blackbox dan terbukti berfungsi sesuai harapan tanpa ditemukan kesalahan signifikan.
3. Evaluasi pengguna menunjukkan bahwa sistem ini diterima dengan baik karena antarmukanya yang mudah digunakan dan mampu meningkatkan efektivitas kerja. Saran pengembangan mencakup penambahan fitur edit data serta integrasi dengan timbangan digital untuk mendukung digitalisasi layanan lingkungan secara berkelanjutan.

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem dan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Sistem sebaiknya dilengkapi dengan fitur edit dan hapus data untuk memperbaiki kesalahan pencatatan tanpa mengulang proses input, serta dilengkapi dengan antarmuka yang lebih ramah pengguna, termasuk ikon bantu dan panduan singkat.
2. Disarankan adanya integrasi dengan perangkat timbangan digital agar data berat sampah dapat masuk otomatis, sehingga meningkatkan akurasi dan efisiensi pencatatan.
3. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan versi mobile yang lebih responsif atau aplikasi khusus, serta memberikan pelatihan berkala bagi pengguna agar sistem dapat dimanfaatkan secara optimal di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. H. Warandi, "Evaluasi TPS-3R IAIN Ambon dalam Mengurangi Sampah di Kawasan Air Besar – Ahuru Ambon," *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 95–102, Jul. 2024, doi: 10.33477/al-alam.v3i2.7274.
- [2] G. Tugel *et al.*, "Pengelolaan Sampah di Tempat Pembuangan Akhir (TPA)," 2020.
- [3] M. Rasyid and R. Hasibuan, "MANFAAT DAUR ULANG SAMPAH ORGANIK DAN ANORGANIK UNTUK KESEHATAN LINGKUNGAN."

- [4] I. Komang Agus Widiantera STAHN Mpu Kuturan Singaraja, “STRATEGI PUBLIC RELATIONS PEMPROV BALI MENUJU BALI BEBAS SAMPAH PLASTIK,” 2020. [Online]. Available: www.mongabay.co.id,
- [5] I. Nyoman *et al.*, “Sosialisasi dan Pendampingan Perencanaan Tempat Pembuangan Sementara di Desa Wisata Pingge Kabupaten Tabanan,” 2023.
- [6] S. Pratasik and I. Rianto, “Pengembangan Aplikasi E-DUK Dalam Pengelolaan SDM Menggunakan Metode Agile Development The Development Of E-DUK Application in HR Management Using Agile Development Method,” *Cogito Smart Journal* |, vol. 6, no. 2, 2020.
- [7] N. Lutfiani, P. Harahap, Q. Aini, A. Dimas, A. R. Ahmad, and U. Rahardja, “Inovasi Manajemen Proyek I-Learning Menggunakan Metode Agile Scrumban,” vol. 5, no. 1, 2020, doi: 10.30743/infotekjar.v5i1.2848.
- [8] S. H. Nova, A. P. Widodo, and B. Warsito, “Analisis Metode Agile pada Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website: Systematic Literature Review,” *Techno.Com*, vol. 21, no. 1, pp. 139–148, Feb. 2022, doi: 10.33633/tc.v21i1.5659.
- [9] Himawan, T. Wira Harjanti, R. Supriati, and H. Setiyani, “Evolusi Penggunaan Teknologi Web 3.0: Semantic Web,” pp. 54–60, Oct. 2020.
- [10] U. Al, A. Mandar, S. Fauziyah, and Y. Sugiarti, “Analisis Metode Perancangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web,” *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer*, vol. 8, no. 2, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal.fikom-unasman.ac.id>