

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah hingga kini masih menjadi persoalan lingkungan yang kompleks dan multidimensi, mengingat penanganannya memerlukan keterlibatan aktif dari berbagai pihak [1], [2]. Pertumbuhan penduduk yang terus berlangsung, disertai perubahan pola konsumsi masyarakat, berkontribusi langsung pada peningkatan volume sampah yang dihasilkan setiap harinya. Apabila dibiarkan tanpa pengelolaan yang tepat, timbunan sampah berpotensi menimbulkan dampak serius, mulai dari pencemaran lingkungan hingga gangguan kesehatan masyarakat [1]. Oleh sebab itu, pengelolaan sampah tidak dapat dipandang semata sebagai persoalan teknis, melainkan menuntut adanya sistem yang terorganisir, menyeluruh, dan berorientasi jangka panjang.

Salah satu pendekatan yang dinilai relevan dalam konteks ini adalah program bank sampah [1], [3]. Bank sampah hadir sebagai kelembagaan alternatif dalam pengelolaan sampah yang sekaligus menjadi wadah kepedulian komunitas, mendorong partisipasi warga, serta memberikan manfaat berlapis pada dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan [3], [4]. Melalui mekanisme ini, masyarakat tidak lagi sekadar berposisi sebagai penghasil sampah, tetapi turut ambil bagian sebagai pelaku dalam sistem pengelolaan yang berkelanjutan. Kehadiran bank sampah terbukti memberi dampak positif secara ekonomi melalui peningkatan pendapatan warga, sekaligus mendukung terciptanya lingkungan yang lebih bersih dan sehat [5].

Meski demikian, implementasi bank sampah di lapangan masih menghadapi sejumlah hambatan, khususnya pada aspek administrasi dan pengelolaan data. Berbagai kajian mengungkapkan bahwa banyak bank sampah masih mengandalkan pencatatan manual dalam operasionalnya, mulai dari transaksi harian, hasil penimbangan, pendataan nasabah, hingga penulisan ulang pada buku tabungan, sehingga kebutuhan akan sistem informasi yang mampu mengotomasi proses tersebut menjadi semakin mendesak [6], [7]. Ketergantungan pada pencatatan manual maupun penggunaan *spreadsheet* yang tidak dikelola dengan tertib membuka celah terhadap berbagai risiko, seperti kehilangan data, duplikasi transaksi, kesalahan pencatatan, hingga menurunnya kualitas informasi yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan [7], [8]. Di sisi lain, ketiadaan struktur pengelolaan data yang memadai dapat memunculkan permasalahan pada aspek kualitas, integritas, dan integrasi data, yang pada akhirnya menghambat ketersediaan informasi yang akurat dan tepat waktu bagi para pengambil keputusan [6], [8].

Permasalahan serupa turut ditemukan dalam pengelolaan data bank sampah di Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Tegal. Berdasarkan observasi yang dilakukan, pengumpulan data bank sampah masih bertumpu pada *Google Form* yang kemudian direkap secara manual ke dalam beberapa lembar *spreadsheet* terpisah, mencakup data master bank sampah, data operasional, dan laporan bulanan. Di samping itu, tidak semua bank sampah menyampaikan laporan secara rutin setiap bulannya, sehingga data yang

diterima DLH kerap tidak lengkap pada setiap periode pelaporan. Mekanisme ini mengakibatkan data tidak terintegrasi dalam satu sistem dan masih membutuhkan proses rekapitulasi ulang sebelum dapat dimanfaatkan sebagai bahan laporan.

Penggunaan *spreadsheet* bersama dalam format satu tabel panjang juga berpotensi menimbulkan duplikasi data akibat pengisian ganda pada baris yang berbeda, serta meningkatkan risiko kesalahan pencatatan karena tidak tersedia mekanisme validasi yang memastikan kelengkapan dan kebenaran data yang diisikan. Ketidakkonsistenan pencatatan antar bank sampah pun turut ditemukan, yang mengindikasikan belum adanya standarisasi dalam proses input data. Kondisi ini berimplikasi pada meningkatnya potensi kesalahan dalam pengolahan data sekaligus mempersulit proses verifikasi dari pihak DLH.

Ketergantungan pada proses manual juga berdampak pada inefisiensi alur kerja, sebab setiap data yang masuk harus melalui tahap pengolahan ulang sebelum dapat dijadikan laporan. Padahal, sistem digital yang terpusat berpotensi mendukung pemantauan operasional secara real-time dan membantu pengelola memahami kinerja sistem pengelolaan sampah dengan lebih cepat [9]. Akibatnya, proses evaluasi dan penyusunan laporan menjadi kurang optimal karena informasi belum tersedia secara terstruktur dan tepat waktu.

Berdasarkan wawancara dengan pihak Dinas Lingkungan Hidup Kota Tegal, diketahui bahwa partisipasi bank sampah dalam pelaporan bulanan

masih tergolong rendah. Dari total 187 unit bank sampah yang terdaftar, hanya sekitar 30% yang secara konsisten menyampaikan laporan setiap bulan, sementara sebagian besar lainnya mengalami keterlambatan atau tidak melapor sama sekali. Di sisi lain, proses rekapitulasi data yang masih dilakukan secara manual, mulai dari dokumentasi foto hingga pemindahan data ke dalam *spreadsheet*, memakan waktu antara satu hingga dua minggu, bergantung pada kondisi operasional instansi. Keterlambatan ini pada akhirnya menghambat proses evaluasi kinerja bank sampah dan menyulitkan DLH dalam melakukan pemantauan menyeluruh terhadap aktivitas pengelolaan sampah di tiap wilayah.

Permasalahan lain yang turut ditemukan adalah seringnya terjadi data yang tidak lengkap serta inkonsistensi antar laporan yang disebabkan oleh perbedaan pemahaman pengelola dalam menginterpretasikan kolom pelaporan, seperti perbedaan cara pengisian data jumlah sampah masuk dan sampah terkelola. Kondisi ini tidak terlepas dari proses pelaporan yang masih bersifat manual dan belum ditopang oleh sistem yang terintegrasi, sehingga standar pelaporan yang telah ditetapkan DLH belum dapat diterapkan secara merata oleh seluruh bank sampah. Upaya pemanfaatan *Google Form* sebagai media pelaporan pun belum berjalan optimal, karena masih banyak pengelola bank sampah yang kesulitan menggunakannya secara efektif. Kondisi ini menegaskan bahwa sistem yang berjalan saat ini belum mampu memenuhi kebutuhan pengelolaan data yang terintegrasi, akurat, dan mudah diakses oleh semua pihak yang berkepentingan.

Kajian mengenai sistem informasi bank sampah yang ada selama ini umumnya masih terbatas pada pengelolaan satu unit bank sampah atau berfokus pada aspek operasional tertentu, seperti pencatatan transaksi, pengelolaan nasabah, maupun pelaporan internal. Padahal, pengelolaan bank sampah pada level instansi seperti DLH memiliki kompleksitas yang jauh lebih tinggi, mencakup koordinasi dengan banyak unit bank sampah, pengumpulan data dari berbagai wilayah, verifikasi laporan, pemantauan kinerja, hingga penyusunan laporan secara terpusat. Ketidadaan sistem yang terintegrasi pada level ini menyebabkan DLH kesulitan dalam memantau kinerja bank sampah secara komprehensif, membandingkan capaian antar wilayah, serta menyusun perencanaan yang berbasis data akurat.

Dengan demikian, penelitian ini hadir untuk mengisi kesenjangan yang ada dalam pengembangan sistem informasi bank sampah, yakni belum banyaknya sistem yang dirancang tidak hanya untuk satu unit bank sampah, tetapi juga untuk memenuhi kebutuhan instansi yang bertanggung jawab mengelola banyak unit sekaligus. Kesenjangan tersebut mencakup belum optimalnya dukungan sistem dalam hal integrasi data, validasi input, verifikasi laporan, pengurangan duplikasi data, serta pemantauan bank sampah secara terpusat dan real-time. Atas dasar itu, penelitian ini diarahkan pada pengembangan sistem informasi manajemen bank sampah berbasis *web* yang mampu menghubungkan pengelola bank sampah dengan Dinas Lingkungan Hidup Kota Tegal dalam satu platform terintegrasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan sistem informasi yang mampu mengintegrasikan seluruh proses pengelolaan data bank sampah secara terpusat. Sistem berbasis *web* dipandang sebagai solusi yang tepat karena dapat mendukung pemantauan operasional, menyediakan akses informasi yang cepat dan akurat, serta memungkinkan pengelolaan basis data secara real-time [6], [9]. Penerapan sistem digital juga dinilai penting untuk mengatasi keterbatasan pencatatan manual, meningkatkan efisiensi operasional, meminimalkan kesalahan pencatatan, serta memperbaiki akses dan transparansi informasi dalam pengelolaan bank sampah [6], [10]. Dengan adanya sistem yang terintegrasi, proses pengelolaan data dapat dilakukan secara lebih sistematis dan terstruktur.

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini mencakup pengelolaan data bank sampah, data operasional, dan laporan bulanan yang terhimpun dalam satu platform terpadu. Sistem ini dirancang sebagai sistem *multi-user*, dengan pihak DLH berperan sebagai administrator dan pengelola bank sampah sebagai pengguna, sehingga proses input dan pengolahan data dapat dilakukan secara langsung tanpa melalui media perantara. Sistem juga dilengkapi dengan fitur pengolahan dan ekspor data berdasarkan jenis data, periode, maupun unit bank sampah, guna memberikan fleksibilitas dalam penyajian informasi sesuai kebutuhan. Lebih dari sekadar digitalisasi pencatatan, sistem ini mengintegrasikan proses input data, validasi, verifikasi, monitoring, dan pelaporan dalam satu platform yang terpusat.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan Sistem Informasi Manajemen Bank Sampah berbasis *web* pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Tegal dengan menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Waterfall*. Sistem yang dihasilkan diharapkan mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keterpaduan pengelolaan data, sekaligus mendukung proses monitoring dan evaluasi yang lebih efektif sebagai landasan pengambilan keputusan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan dan implementasi Sistem Informasi Manajemen Bank Sampah berbasis *web* yang terintegrasi pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Tegal?
2. Seberapa besar sistem yang dikembangkan mampu mengurangi duplikasi data, meningkatkan konsistensi data, serta mempercepat waktu penyusunan laporan bank sampah dibandingkan dengan metode sebelumnya, berdasarkan hasil pengujian sistem?
3. Bagaimana tingkat kelayakan sistem informasi yang dikembangkan berdasarkan hasil pengujian fungsional dan uji pengguna dalam mendukung efektivitas dan akurasi pengelolaan data bank sampah?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian agar tidak melebar, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Tegal sebagai studi kasus dalam pengelolaan data bank sampah.
2. Sistem yang dikembangkan berupa Sistem Informasi Manajemen Bank Sampah berbasis *web*.
3. Sistem bersifat *multi-user* dengan pengguna terdiri dari admin DLH dan pengelola bank sampah.
4. Sistem mencakup pengelolaan data bank sampah, data operasional, jumlah nasabah, serta laporan bank sampah.
5. Sistem mendukung proses *input* data oleh bank sampah serta proses verifikasi dan monitoring oleh admin DLH.
6. Sistem menyediakan fitur pengolahan dan penyajian laporan dalam bentuk digital, termasuk ekspor data ke format PDF dan Excel.
7. Sistem berfokus pada pengelolaan data dan informasi, serta tidak mencakup proses operasional fisik pengelolaan sampah di lapangan.
8. Sistem tidak mencakup integrasi dengan sistem eksternal seperti sistem pembayaran digital atau aplikasi pihak ketiga lainnya.
9. Aspek keamanan sistem dibatasi pada autentikasi pengguna dan otorisasi berbasis peran, sedangkan pembahasan keamanan lanjutan tidak menjadi fokus penelitian.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan Sistem Informasi Manajemen Bank Sampah berbasis *web* yang terintegrasi pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Tegal.
2. Menghasilkan sistem yang terbukti mampu mengurangi duplikasi data, meningkatkan konsistensi data, serta mempercepat proses rekapitulasi laporan bank sampah dibandingkan dengan metode sebelumnya, berdasarkan hasil pengujian sistem.
3. Mengetahui tingkat kelayakan sistem berdasarkan hasil pengujian fungsional dan uji pengguna.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara praktis maupun teoritis sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat Praktis

1. Membantu Dinas Lingkungan Hidup Kota Tegal dalam mengintegrasikan data bank sampah yang sebelumnya dikelola melalui *Google Form* dan *spreadsheet* menjadi sistem terpusat berbasis *web*.
2. Mengurangi potensi kesalahan pencatatan, duplikasi data, serta ketidakkonsistenan data melalui sistem yang memiliki validasi dan pengelolaan data yang terstruktur.

3. Mempercepat proses penyusunan laporan bank sampah melalui fitur pengolahan dan ekspor data secara otomatis berdasarkan periode dan unit bank sampah.
4. Memudahkan pengelola bank sampah dalam melakukan *input* dan pengelolaan data secara langsung tanpa menggunakan media perantara.
5. Mempermudah admin DLH dalam melakukan monitoring, verifikasi, serta analisis data melalui sistem yang terintegrasi dan real-time.

1.5.2 Manfaat Teoretis

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu Sistem Informasi, khususnya dalam penerapan sistem informasi manajemen berbasis *web* dengan konsep *multi-user* dan *role-based access control* (RBAC) dalam pengelolaan data bank sampah.
2. Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan pengembangan sistem informasi pada sektor lingkungan dan pelayanan publik.
3. Menambah kajian mengenai penerapan metode *Waterfall* sebagai metode pengembangan sistem dalam menyelesaikan permasalahan pengelolaan data yang belum terintegrasi.