

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bank Sampah Asri Raharjo merupakan sebuah bank sampah yang berlokasi di 729W+M4R, Jl. Arjuna Raya, Ngipik, Kutoharjo, Kec. Pati, Kabupaten Pati, Jawa Tengah 59118. Bank Sampah Asri Raharjo berdiri pada tahun 2013, yang merupakan bank sampah pertama yang di jadikan percontohan di Kabupaten Pati yang diresmikan oleh kementerian lingkungan hidup saat itu. Dalam Bank Sampah Asri Raharjo memiliki struktur organisasi yang terdiri dari Pelindung yaitu Bapak H Hartono (Kepala Desa), Penasehat yaitu Bapak Eko Supriyanto (Ketua RW), Direktur Bapak Sutaryadi, Bedahara Ibu Durrotun Nafisah, dan Driver yaitu Bapak Agung. Bank sampah ini memiliki peran penting dalam pengelolaan limbah dan praktik ramah lingkungan di perumahan tersebut.

Bank Sampah Asri Raharjo menghadapi tantangan dalam pengelolaan sampah dan pencatatan transaksi yang efisien. Saat ini, proses bisnis masih dilakukan secara manual, menyebabkan kesalahan penghitungan, keterlambatan pelaporan, dan kesulitan dalam analisis data. Permasalahan lainnya adalah kesulitan dalam menjangkau nasabah dengan volume sampah signifikan untuk mendapatkan layanan penjemputan yang efisien dan sesuai kebutuhan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah perancangan sistem pengelolaan yang mampu memberikan solusi atas permasalahan tersebut. Dalam perancangan sistem pengelolaan, perlu diangkat permasalahan seperti digitalisasi pendataan sampah, sistem pencatatan transaksi, pelaporan otomatis, dan integrasi data. Dengan mengimplementasikan sistem yang terintegrasi, Bank Sampah Asri Raharjo dapat terbantu dalam operasional, mengelola sampah dengan baik, dan memberikan layanan yang lebih baik kepada nasabah sambil berkontribusi pada pelestarian lingkungan. Aplikasi diperlukan untuk memudahkan hal itu, aplikasi tersebut yaitu “Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Bank Sampah Menggunakan *Customer Relationship Management* (CRM) di Bank Sampah Asri Raharjo”.

Untuk pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Bank Sampah, seperti Studi Kasus Bank Sampah Asri Raharjo, dapat diterapkan metode *waterfall*. Metode ini mengikuti pendekatan yang terstruktur dan linear dalam pengembangan perangkat lunak, dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian,

dan pemeliharaan dilakukan secara berurutan. Selain itu, dalam analisis keuangan dan penyetoran sampah, metode *Trend Analysis* dapat digunakan untuk menganalisis perkembangan keuangan bank sampah dan penyetoran sampah. *Trend Analysis* ini memungkinkan pengelola Bank Sampah Asri Raharjo untuk melihat pola pertumbuhan pendapatan, pemasukan keuangan, pengeluaran keuangan dari waktu ke waktu, memberikan wawasan penting dalam pengambilan keputusan keuangan dan perencanaan strategis. Dalam pengembangan sistem, interaksi antara pengguna dan admin juga penting, dan untuk mengoptimalkan interaksi ini, penerapan metode *Customer Relationship Management (CRM)* sangat berguna. CRM adalah pendekatan strategis dalam mengelola hubungan dan interaksi dengan pelanggan, dan dalam konteks bank sampah, (CRM) memainkan peran penting dalam membangun dan memelihara hubungan yang kuat antara bank sampah, dan nasabah. Dengan penerapan CRM, Bank Sampah Asri Raharjo dapat mengelola data pelanggan dengan efektif, termasuk riwayat setoran sampah, Ini memungkinkan bank sampah untuk memberikan layanan yang lebih personal, seperti informasi harga sampah terbaru dan pengingat jadwal penjemputan. Selain itu, CRM juga meningkatkan efisiensi administrasi dengan manajemen jadwal penjemputan dan pencairan, serta memfasilitasi komunikasi antara pengguna dan admin melalui notifikasi dan layanan pesan.

1.2. Rumusan Masalah

Dengan ditemukannya beberapa permasalahan, seperti kurangnya efisiensi dalam proses pengelolaan di bank sampah yang mengakibatkan berbagai masalah, seperti proses bisnis yang masih dilakukan secara manual, menyebabkan kesalahan penghitungan, keterlambatan pelaporan, dan kesulitan dalam analisis data. Selain itu, permasalahan juga mencakup kesulitan dalam menjangkau nasabah yang memiliki volume sampah signifikan untuk mendapatkan layanan penjemputan yang efisien dan sesuai kebutuhan. Sehingga dibutuhkan sebuah perancangan sistem yang mampu memberikan solusi atas permasalahan tersebut yaitu dengan mengembangkan sebuah “Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Bank Sampah Menggunakan *Customer Relationship Management (CRM)* di Bank Sampah Asri Raharjo”. Dengan dibuatnya

sistem tersebut, harapannya bisa memberikan manfaat lebih pada proses pengelolaan bank sampah.

1.3. Batasan Masalah

Penulis membuat batasan masalah dalam penelitian ini agar dapat memberikan konteks yang jelas bagaimana arah pembahasan masalah yang telah dirumuskan. Batasan masalah dibuat agar rumusan masalah yang tercakup didalamnya tidak menyimpang dari tujuan awal penelitian ini sehingga beresiko mengurangi efektifitas pemecahannya. Maka dari itu, penulis menentukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Sistem ini mengelola fitur seperti data harga sampah, stok gudang, kelola kerajinan, penyetoran sampah, kelola sampah terjual, pengajuan penjemputan, pencairan dana nasabah, laporan, pembelian kerajinan dan data dari nasabah maupun admin.
2. Sistem akan dibagi menjadi dua dashboard yaitu dashboard nasabah dan juga dashboard admin
3. Sistem memiliki lima level user yaitu nasabah (perorangan dan instansi), driver, sekretaris, bendahara, dan direktur.
4. *Customer Relationship Management* (CRM) digunakan dimana akan diterapkan pada fitur pemberian insentif poin yang bisa digunakan pada fitur pengajuan penjemputan, pencairan dana, pembelian kerajinan. Metode *Trend Analysis* digunakan untuk menggunakan analisa data pada keuangan, data penyetoran sampah.

1.4. Tujuan

Penelitian ini bertujuan merancang sistem pengelolaan bank sampah Asri Raharjo dengan menerapkan *Customer Relationship Management* (CRM) berupa pemberian insentif poin yang bisa digunakan untuk pengajuan penjemputan, pencairan, dan pembelian kerajinan pada sistem serta *Trend Analysis* dalam menganalisa laporan keuangan dan setoran.

1.5. Manfaat

Dalam penelitian ini, penulis sangat berharap bahwa penelitiannya akan bermanfaat untuk:

1.5.1 Bagi Mahasiswa

1. Bertambahnya pengetahuan dalam pengembangan sistem informasi monitoring pengelolaan yang menerapkan metode pengembangan SDLC model *waterfall*.
2. Sistem yang dihasilkan dari penelitian ini dapat menjadi referensi pada penelitian selanjutnya untuk dikembangkan menjadi sistem yang lebih baik.
3. terselesaikannya karya tulis tugas akhir S1 Sistem Informasi Universitas Muria Kudus.

1.5.2 Bagi Universitas Muria Kudus

Sebagai bentuk pemenuhan kewajiban untuk program S1 di Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

1.5.3 Bagi Bank Sampah Asri Raharjo

Diharapkan dari penelitian ini adalah dapat memberikan solusi dengan menghasilkan sebuah aplikasi yang memudahkan pengelolaan di bank sampah.

1.6. Metode Penelitian

1.6.1 Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dengan beberapa cara, yaitu:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang secara langsung didapatkan secara langsung di tempat penelitian, yaitu dapat dilakukan dengan cara :

- a. Wawancara

Metode wawancara dilakukan secara langsung dengan pihak terkait di Bank Sampah Asri Raharjo.

b. Observasi

Teknik observasi secara langsung dilakukan di Bank Sampah Asri Raharjo untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan mengenai proses bisnis dalam lingkup pelaksanaan proyek yang ada.

2. Data Sekunder

Data ini didapat dari luar instansi objek penelitian. Hal ini diperlukan sebagai pelengkap informasi mengenai objek yang diteliti melalui :

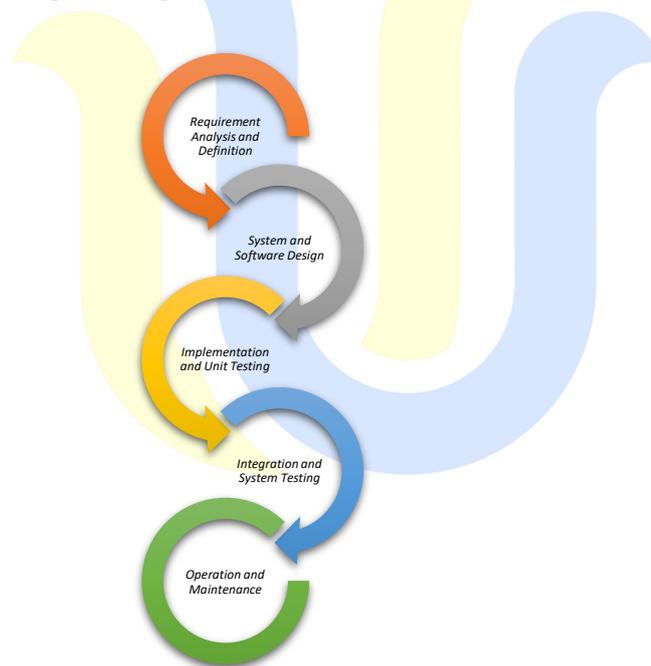
a. Studi Kepustakaan

Studi ini dilakukan dengan mencari data dari kegiatan membaca atau literasi dari jurnal penelitian, dokumen maupun buku *e-book* dan *non e-book*.

b. Studi Dokumentasi

Studi ini merangkum data dari literatur dan dokumen dari internet maupun sumber informasi lainnya.

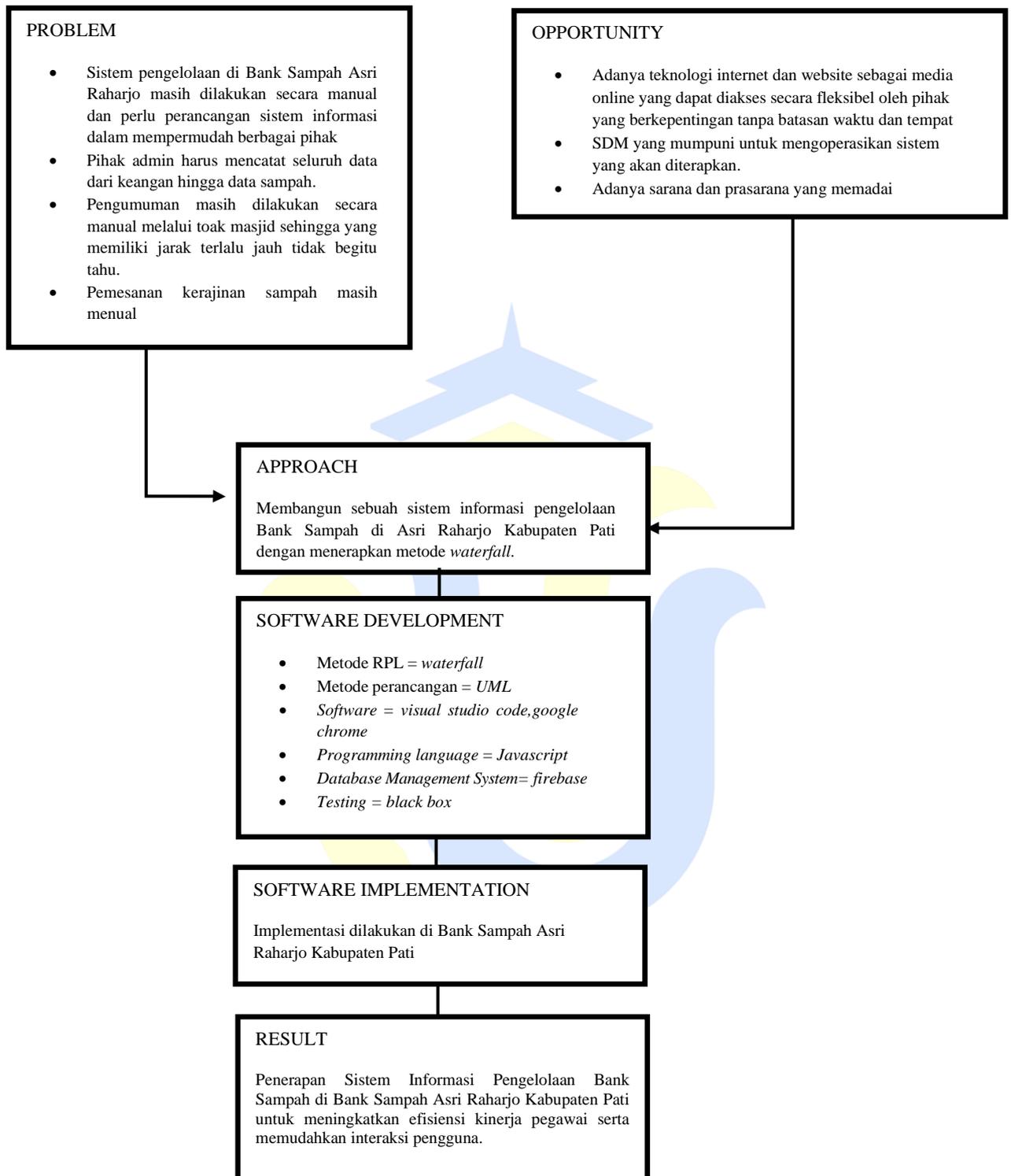
1.6.2 Metode Pengembangan Sistem



Gambar 1. 1 Model Waterfall

Menurut Sommerville (2016), Model *waterfall* merupakan bagian dari SDLC, *waterfall* mengambil aktivitas proses fundamental dari spesifikasi,

1.7. Kerangka Pemikiran



Gambar 1. 2 Kerangka Pemikiran

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Dalam pengelolaan bank sampah, beberapa penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan sampah. Pertama, (Hadia & Maulani, 2022) mengungkapkan dalam penelitian mereka yang berjudul "Aplikasi Pengelolaan Bank Sampah, Saldo Nasabah, Grafik Setoran Sampah Berbasis Web Di Bank Sampah Kenanga Banjarmasin" bahwa bank sampah adalah lembaga yang bergerak dalam pengolahan sampah untuk menciptakan lingkungan bersih. Namun, proses pelayanan di Bank Sampah Kenanga masih dilakukan secara manual dengan pencatatan di buku, yang mengakibatkan kurangnya keakuratan dan ketepatan data. Oleh karena itu, penulis menciptakan aplikasi berbasis web untuk transaksi dan pengelolaan tabungan di Bank Sampah Kenanga. Aplikasi ini mempercepat dan memudahkan petugas bank sampah dalam melakukan transaksi, pengolahan data, dan memberikan informasi yang terupdate, transparan, dan informatif.

Adapun bank sampah desa Kalibagor menghadapi kendala dalam pencatatan transaksi yang masih dilakukan secara manual. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android menggunakan metode Kanban untuk mencatat transaksi di Bank Sampah Desa Kalibagor. Hasil penelitian, sebagaimana disebutkan dalam penelitian oleh (Fitriana dkk., 2022), menunjukkan bahwa aplikasi tersebut berhasil membangun sistem pencatatan transaksi yang membantu petugas Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) dalam mengelola Bank Sampah secara efisien.

Penelitian lain berjudul "Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Bank Sampah Guyub Rukun Berbasis Web Dengan Metode *User-Centered Design* (UCD)" yang dilakukan (Siswanto & Rira Cipty, 2022) menyelidiki permasalahan dalam pengelolaan Bank Sampah Guyub Rukun. Mereka menemukan bahwa pencatatan data nasabah, pembukuan timbangan, dan saldo nasabah dilakukan secara manual dengan buku catatan. Hal ini menyebabkan keterlambatan proses pelayanan kepada pelanggan dan ketidakakuratan data transaksi keuangan dan sampah. Peneliti mengusulkan perancangan sistem informasi berbasis web dengan menggunakan metode (UCD) untuk mengatasi masalah tersebut.

Selanjutnya, dalam penelitian yang berjudul "Pengembangan Sistem Informasi untuk Manajemen Bank Sampah di Desa Adat Pemogan dengan Framework Laravel," para peneliti menyelidiki Bank Sampah Jaya Lestari yang tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan dan pemilahan sampah, tetapi juga memberikan pelatihan kepada masyarakat mengenai pengolahan sampah menjadi produk bernilai jual. Dalam situasi ini, diperlukan pengimplementasian sistem informasi pengelolaan yang jelas dan efektif untuk mendukung bank sampah ini dalam jangka waktu tertentu (Putra dkk., 2020). Metode perancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall*.

Kota Banjarmasin mengalami tantangan berat terkait masalah timbunan sampah, yang mencapai sekitar 600 ton per hari, dan situasi ini memaksa pemerintah untuk mencari solusi efektif guna mengatasi peningkatan jumlah sampah tersebut. Dalam konteks ini, (Fikri dkk., 2023) melalui penelitian mereka "Sistem Pengelolaan Bank Sampah Berbasis Digital Dengan Metode *Project Life Circle* (PLC)" menyoroti peranan penting bank sampah sebagai salah satu strategi penanggulangan, dengan menyediakan tempat pengumpulan sampah yang memiliki nilai ekonomi dan secara simultan meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap sampah. Namun, mereka juga mengidentifikasi bahwa proses pengelolaan data di bank sampah masih sangat bergantung pada penggunaan Microsoft Word dan Microsoft Excel untuk pembuatan laporan, serta pencatatan manual transaksi setoran dan penarikan uang oleh nasabah dalam buku tabungan, kondisi yang berisiko menyebabkan kehilangan data dan memperlambat pembaruan data. Sebagai solusinya, mereka mengembangkan program aplikasi Bank Sampah berbasis digital dengan menerapkan metode PLC, yang tidak hanya menjamin keamanan data yang disimpan dalam database, tetapi juga mempercepat proses transaksi dan penjualan sampah, memudahkan baik petugas maupun nasabah.

Adapun jurnal lain yang berjudul "Penerapan Sistem Informasi untuk Manajemen Pengolahan Bank Sampah Organik dan Sampah Non Organik" di perumahan Villa Pertiwi Blok P Rt.004 Rw.015, Kelurahan Sukamaju, Kecamatan Cilodong, Depok, peneliti menemukan bahwa pengolahan dan penyimpanan data nasabah bank sampah masih dilakukan secara manual dengan mencatat setiap transaksi dalam buku. Hal ini seringkali menghadirkan berbagai masalah seperti

kerusakan atau kehilangan data, duplikasi data, dan akumulasi buku laporan yang semakin meningkat seiring berjalannya waktu. Oleh karena itu, melalui pelatihan dan penerapan sistem aplikasi bank sampah berbasis web, diharapkan dapat mempermudah proses pengolahan dan penyimpanan data nasabah dalam operasional kegiatan bank sampah (Hermaliani dkk., 2023).

Penelitian lain yang berjudul “Penerapan *Customer Relationship Management* (CRM) Pada Sistem Informasi Pelayanan Jasa Meteorologi Berbasis Web” yang dilakukan oleh (Nugraha dkk., 2022) mengungkapkan bahwa pelayanan yang dilakukan belum efisien dan praktis karena pengguna jasa harus datang ke kantor untuk memperoleh data yang diinginkan. Selain itu petugas pelayanan masih mencatat transaksi dalam buku yang kemudian diketik kembali pada aplikasi Microsoft Word, dan mengalami kesulitan dalam mencari berkas yang akan diberikan kepada pengguna jasa. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem yang dapat membantu tugas STAMET untuk meningkatkan pelayanan jasa meteorologi dengan menggunakan pendekatan CRM. Metode pengembangan yang digunakan yaitu model prototype dengan perancangan diagram Unified Modelling Language (UML). Sistem dibuat menggunakan Framework Codeigniter dengan Bahasa pemrograman Hypertext Preprocessing (PHP) sebagai Server side Programing dan MySQL sebagai Database Server.

Dalam penelitian yang berjudul “Penggunaan Analisis Trend dalam Menilai Kinerja Keuangan Pt Alfa Energi Investama Tbk Tahun 2018-2020” menyatakan bahwa untuk mengevaluasi kinerja keuangan PT Alfa Energi Investama Tbk dengan menggunakan analisis trend pada laporan posisi keuangan dan laporan laba rugi. Teknik analisis dalam penelitian ini dilakukan melalui studi kepustakaan, dimana prosedur pengumpulan data digunakan untuk memperoleh dokumen atau laporan perusahaan yang berhubungan dengan permasalahan yang diangkat oleh peneliti. Berdasarkan temuan estimasi penulis dengan memanfaatkan analisis trend dalam penelitian ini, kinerja keuangan PT Alfa Energi Investama Tbk dari tahun 2018 hingga 2020 masih tergolong kuat dan sehat, meskipun mengalami kerugian pada tahun 2018. Namun, perusahaan mampu bangkit dan memperoleh laba pada tahun 2019 dan 2020, menunjukkan bahwa perusahaan masih dapat berjalan dan beroperasi sedemikian rupa

sehingga kinerja keuangan perusahaan meningkat dan perusahaan dapat dikatakan sehat secara finansial (Sherly Herlina Mirta & Hari Sulistiyo, 2021).

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan

Judul	Metode Strategi Bisnis	Metode Analisa Laporan	Metode RPL	Level User	Basis Aplikasi	Teknologi Yang digunakan
Aplikasi Pengelolaan Bank Sampah, Saldo Nasabah, Grafik Setoran Sampah Berbasis Web Di Bank Sampah Kenanga Banjarmasin (Hadia & Maulani, 2022)	-	-	Waterfall	Admin Nasabah	Web	PHP MySQL
Pengembangan Aplikasi Pengelolaan Sampah Berbasis Android Studi Kasus Bank	-	-	Kanban	Petugas KSM	Android	Kotlin Firebase

Bersambung

Tabel 2.1 Lanjutan

Sampah Desa Kalibagor (Fitriana et al., 2022)						
Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Bank Sampah Guyub Rukun Berbasis Web Dengan Metode Ucd (Siswanto & Rira Cipty, 2022)	-	-	SDLC	Operasi onal Pimpina n Nasabah Bendaha ra Sekretar is	Web	-
Sistem Informasi Pengelolaan Bank Sampah Di Desa Adat Pemogan Berbasis Framework Laravel (Putra et al., 2020)	-	-	Waterfall	Nasabah Teller	Web	Laravel

Bersambung

Tabel 2.1 Lanjutan

<p>Sistem Informasi Pengelolaan Bank Sampah Di Desa Adat Pemogan Berbasis Framework Laravel (Putra et al., 2020)</p>	-	-	<p><i>Waterfall</i></p>	<p>Nasabah Teller</p>	<p>Web</p>	<p>Laravel</p>
<p>Sistem Pengelolaan Bank Sampah Berbasis Digital Dengan Metode Plc (Project Life Circle) (Fikri et al., 2023)</p>	-	-	<p><i>Waterfall</i></p>	<p>Admin</p>	<p>Web</p>	<p>Java MySQL</p>
<p>Rancang Bangun Sistem Transaksi Tabungan Untuk Pengelolaan Sampah Berbasis Web (Studi Kasus: Bank Sampah Sahitya Fakultas)</p>	-	-	<p><i>Rapid Application Development (RAD)</i></p>	<p>Admin Mahasiswa Divisi Acara Wakil Dekan III Bendahara</p>	<p>Web</p>	<p>PHP MySQL</p>

Bersambung

Tabel 2.1 Lanjutan

Sains Dan Teknologi Uin Syarif Hidayatullah Jakarta)(Hermaliani et al., 2023)						
Penerapan Customer Relationship Management (CRM) Pada Sistem Informasi Pelayanan Jasa Meteorologi Berbasis Web	<i>Customer Relationship Management (CRM)</i>	-	<i>Prototype</i>	Admin Pengguna Petugas Kasi datin	Web	PHP MySQL
Penggunaan Analisis Trend Sebagai Dasar Dalam Penilaian Kinerja Keuangan PT Jaya Real Property Tbk	-	<i>Trend Analysis</i>	-	-	-	-
Perancangan Sistem Informasi Pengelolaan Bank Sampah Menggunakan <i>Customer Relationship Management (Crm)</i> Di Bank Sampah Asri Raharjo	<i>Customer Relationship Management (CRM)</i>	<i>Trend Analysis</i>	<i>Waterfall</i>	Direktur Bendahara Sekretaris Driver Nasabah	Web	Next.js

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Pengertian Sistem Informasi

Menurut (Ridwan et al., 2021) pengertian sistem informasi adalah media yang diimplementasikan secara teknologi untuk keperluan pencatatan, penyimpanan, dan penyebaran ekspresi kebahasaan serta untuk mendukung pembuatan inferensi. Sedangkan dari perspektif struktural, sistem informasi terdiri dari kumpulan orang, proses, data, model, teknologi dan Sebagian Bahasa yang diformalkan yang membentuk struktur kohesif untuk melayani beberapa tujuan atau fungsi organisasi.

2.2.2 Pengertian Pengelolaan

Menurut (Muhammad Rohman & Sofan Amri, 2012) memberikan definisi pengelolaan adalah suatu rangkaian kegiatan yang berintikan perencanaan, pengorganisasian, pergerakan, dan pengawasan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya.

2.2.3 Pengertian Bank Sampah

Definisi Bank Sampah menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 13 Tahun 2012 adalah tempat pemilahan dan pengumpulan sampah yang dapat didaur ulang dan/atau diguna ulang yang memiliki nilai ekonomi. Bank Sampah adalah suatu sistem pengelolaan sampah kering secara kolektif yang mendorong masyarakat untuk berperan serta aktif di dalamnya. Sistem ini akan menampung, memilah, dan menyalurkan sampah bernilai ekonomi pada pasar sehingga masyarakat mendapat keuntungan ekonomi dari menabung sampah.

Semua kegiatan dalam sistem bank sampah dilakukan dari, oleh dan untuk masyarakat. Seperti halnya bank konvensional, bank sampah juga memiliki sistem manajerial yang operasionalnya dilakukan oleh masyarakat. Bank sampah bahkan bisa juga memberikan manfaat ekonomi untuk masyarakat.

Bank sampah merupakan kampanye penanganan sampah dengan cara membeli kembali sampah dalam bentuk sistem perbankan seperti deposito, model pengelolaan bank sampah tidak hanya membantu membersihkan lingkungan tetapi juga memberikan tambahan uang bagi masyarakat (Agamuthu Pariatamby et al., 2014).

2.2.4 Pengertian Customer Relationship Management

Sejarah CRM dimulai dengan salah satu bentuk awal penyimpanan informasi kontak pelanggan, yaitu dengan menggunakan alat yang disebut Rolodex. Rolodex adalah alat meja berputar yang diciptakan oleh insinyur Denmark bernama Hilda Neilsen pada tahun 1956. Alat ini berfungsi sebagai tempat penyimpanan kartu indeks dan kartu bisnis pelanggan yang dapat diputar dan dilewatkan dengan cepat. Pada tahun 1950-an, banyak bisnis menggunakan Rolodex untuk menambahkan, memperbarui, dan menyimpan informasi pelanggan mereka. Menurut (Abdurohim et al., 2022) *Customer Relationship Management* (CRM) merupakan strategi bisnis yang memadukan proses, manusia, dan teknologi. Membantu menarik prospek penjualan, mengkonversi mereka menjadi pelanggan, dan mempertahankan pelanggan yang sudah ada, pelanggan yang puas dan loyal. CRM di masa kini bertujuan untuk mengetahui sebanyak mungkin tentang bagaimana kebutuhan dan perilaku pelanggan. Selanjutnya, memberikan sebuah pelayanan yang optimal dan mempertahankan hubungan yang sudah ada, karena kunci sukses dari bisnis sangat tergantung seberapa jauh kita tahu tentang pelanggan dan memenuhi kebutuhan mereka.

“*Customer Relationship Management* (CRM) adalah sebuah usaha strategi yang berguna untuk mengembangkan hubungan yang lebih baik kepada para pelanggan dengan cara menarik, menemukan, memikat pelanggan baru, dan mempertahankan hubungan yang baik kepada pelanggan lama agar terjadi hubungan yang saling menguntungkan dan menemukan strategi yang tepat untuk para pelanggan”(V. Kumar & Werner Reinartz, 2012).

2.2.5 Pengertian Trend Analysis

1 Trend

Menurut Merriam-Webster, bisa diartikan sebagai "gerakan umum dari waktu ke waktu yang dapat dideteksi secara statistik.", tujuannya adalah mengamati variasi dalam frekuensi kemunculan data seiring berjalannya waktu untuk menemukan peristiwa menarik. Variasi dalam kemunculan ini kita kenal sebagai trend, dan biasanya, trend-trend ini muncul sebagai puncak-puncak ketika ditampilkan dalam bentuk grafik yang menggambarkan distribusi data sepanjang waktu(Gary Benattar & Philippe Trébuchet, 2011).

2 Analisis

Spradley (Sugiyono, 2015) mengatakan bahwa analisis adalah sebuah kegiatan untuk mencari suatu pola selain itu analisis merupakan cara berpikir yang berkaitan dengan pengujian secara sistematis terhadap sesuatu untuk menentukan bagian, hubungan antara bagian dan hubungannya dengan keseluruhan.

3 Trend Analysis

Menurut (Gary Benattar & Philippe Trébuchet, 2011) Trend Analisis pada dasarnya adalah metode untuk memahami bagaimana dan mengapa hal-hal telah berubah - atau akan berubah - seiring waktu. Salah satu masalah yang perlu diwaspadai ketika mencoba memahami analisis tren adalah berbagai konteks disiplin ilmu di mana topik ini dibahas. Hal ini membuatnya lebih sulit untuk didefinisikan dalam pengertian universal, namun untuk kejelasan, dapat didefinisikan di sini sebagai pendekatan analisis yang mengumpulkan data dan kemudian berupaya untuk menemukan pola, atau tren, dalam data tersebut untuk tujuan memahami atau memprediksi perilaku.

Menurut (Ojo & Adeyemo, 2015) Analisis trend digunakan untuk mengidentifikasi trend dalam dokumen yang dikumpulkan selama periode waktu tertentu. Identifikasi pola dan trend yang bermakna serta ekstraksi pengetahuan potensial dalam volume data teks yang besar merupakan tugas penting di berbagai bidang. Pada penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan oleh penulis adalah pendekatan analisis deksriptif kuantitatif, pada dasarnya teknik ini menggambarkan data yang dianalisis secara sistematis dan akurat, serta disajikan dalam bentuk angka-angka yang telah dihitung sebelumnya. Data yang sebelumnya telah diolah kemudian dianalisis menggunakan metode angka indeks (persentase). Adapun salah satu langkah yang dibuat dalam analisis data adalah dengan mengukur kinerja keuangan, penyeteroran sampah, dan animo masyarakat menggunakan angka indeks (persentase). Angka indeks merupakan suatu angka yang diperbandingkan dan dinyatakan dalam persentase yaitu untuk mengukur perubahan relatif dari harga, jumlah/kuantitas, atau nilai perbandingan (Putri & Sulistiyo, 2022). Rumus yang dapat digunakan yaitu:

$$\text{Angka Indeks} = \frac{\text{Tahun Pemanding}}{\text{Tahun Dasar}} \times 100$$

2.2.6 Definisi *Firestore Database*

Firestore Realtime Database adalah sebuah basis data yang dijalankan di cloud. Data-data disimpan dalam format *JavaScript Object Notation* (JSON) dan diperbarui secara *real-time* ke setiap klien yang terhubung. Saat Anda membuat aplikasi yang dapat berjalan di berbagai platform seperti Android, IOS, dan *JavaScript*, semua klien akan menggunakan satu instance *Realtime Database* yang sama dan secara otomatis menerima pembaruan data terbaru.

1 Kemampuan *Firestore*

Beberapa kemampuan yang dimiliki *Firestore* antara lain:

a. **Realtime**

Firestore Realtime Database menggunakan sinkronisasi data secara langsung setiap kali ada perubahan data, menggantikan permintaan HTTP biasa. Dengan demikian, semua perangkat yang terhubung akan menerima pembaruan data dalam hitungan milidetik. Hal ini memberikan pengalaman kolaboratif dan imersif kepada pengguna tanpa harus khawatir tentang menulis kode jaringan.

b. **Offline**

Aplikasi *Firestore* tetap tanggap meskipun tidak terhubung dengan internet karena *SDK Firestore Realtime Database* menyimpan data ke dalam penyimpanan lokal. Setelah koneksi internet pulih, perangkat klien akan menerima dan menyinkronkan setiap perubahan yang terjadi dengan status terbaru yang ada di server.

c. **Dapat diakses dari Perangkat Klien**

Firestore Realtime Database memungkinkan akses langsung dari perangkat seluler atau *browser* web tanpa memerlukan server aplikasi. Keamanan dan validasi data dapat dikontrol melalui Aturan Keamanan *Firestore Realtime Database*. Aturan ini terdiri dari kumpulan aturan yang berbasis ekspresi dan dieksekusi ketika data dibaca atau ditulis.

d. **Menskalakan di beberapa database**

Dengan menggunakan *Firestore Realtime Database* dalam paket harga *Blaze*, Anda dapat memenuhi kebutuhan data aplikasi Anda dalam skala yang

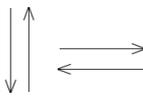
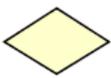
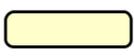
ditentukan dengan membagi data Anda ke beberapa instance database di proyek Firebase yang sama. Ini mempermudah autentikasi dengan Firebase Authentication dalam proyek Anda dan mengautentikasi pengguna di setiap instance database. Anda juga dapat mengontrol akses ke data di setiap database dengan menggunakan aturan Firebase Realtime Database yang khusus untuk setiap instance database.

2.3 Alat Bantu Desain Sistem

2.3.1 FOD (Flow of Document)

Flow of Document (FOD) adalah suatu diagram yang menggunakan notasi-notasi untuk menggambar kan arus dari data sistem yang penggunaannya sangat membantu untuk memahami sistem secara logika, terstruktur dan jelas. Fungsi utamanya adalah untuk menelusuri laporan sistem dan alur form dari satu bagian ke bagian lain, baik bagaimana alur form dan laporan diproses, dicatat dan disimpan. Tabel 2.2 dibawah ini merupakan simbol-simbol flow of document.

Tabel 2. 2 Simbol FOD

Simbol	Nama	Fungsi
	Dokumen	Masukan atau keluaran dari atau ke sebuah dokumen.
	Manual	Simbol yang mendefinisikan proses yang dilakukan secara manual.
	<i>Connector</i>	Menunjukkan sambungan dari satu proses ke proses lainnya yang masih dalam satu halaman.
	Garis Alir	Menunjukkan arus dokumen suatu proses.
	<i>Decision</i>	Menunjukkan suatu kondisi tertentu yang digunakan untuk memutuskan proses lanjutan dari kondisi tertentu.
	Terminal	Menyatakan permulaan atau akhir suatu program.
	<i>Offline Connector</i>	Menunjukkan sambungan antar proses pada lembar kerja yang berbeda.

Sumber: (M. Shalahuddin & Rosa A.S., 2016)

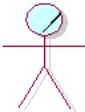
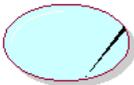
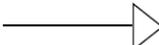
2.3.2 UML (Unified Modelling Language)

Unified Modeling Language adalah sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek. UML dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. Bahwa untuk mendapatkan banyak pandangan terhadap sistem informasi yang akan dibangun, UML menyediakan beberapa diagram visual yang menunjukkan berbagai aspek dalam sistem (M. Shalahuddin & Rosa A.S., 2016). Ada beberapa diagram yang disediakan dalam UML antara lain:

1 *Business Use Case Diagram*

Menurut (M. Shalahuddin & Rosa A.S., 2016) *diagram business use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat.

Tabel 2. 3 Notasi *Business Use Case Diagram*

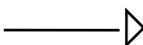
Simbol	Nama	Keterangan
	Aktor bisnis	Seseorang atau sesuatu yang ada diluar organisasi dan berinteraksi dengan organisasi yang terlibat dalam kegiatan bisnis organisasi.
	Pekerja bisnis	Suatu peranan didalam organisasi, bukan posisi. Seseorang boleh memainkan banyak peran tetapi memegang hanya satu posisi.
	<i>Use case</i> bisnis / <i>business use case</i>	Model yang digunakan untuk menggambarkan proses bisnis organisasi
	Relasi asosiasi	Relasi antara aktor bisnis atau pekerja bisnis dengan <i>use case</i> bisnis
	Relasi <i>generalization</i>	Digunakan ketika ada dua atau lebih aktor bisnis, pekerja bisnis atau <i>use case</i> bisnis yang sangat serupa.

Sumber: (Sukamto & Salahuddin, 2016)

2 System Use Case

Menurut (M. Shalahuddin & Rosa A.S., 2016) *system use case* merupakan pemodelan untuk aktivitas pada sistem yang akan dibuat.

Tabel 2. 4 Notasi System Use Case Diagram

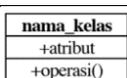
Simbol	Nama Diagram	Keterangan
 nama use case	Use case	Untuk mengisi nama <i>use case</i> .
 nama actor	Aktor	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi.
	Asosiasi	Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> .
	Generalization	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.
 	Include / uses	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan <i>use case</i> ini.

Sumber: (Sukamto & Salahuddin, 2016)

3 Class Diagram

Menurut (M. Shalahuddin & Rosa A.S., 2016) diagram kelas menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem.

Tabel 2. 5 Notasi Class Diagram

Simbol	Nama Diagram	Keterangan
	Kelas	Kelas pada struktur sistem

Bersambung

Tabel 2.5 Lanjutan

	Asosiasi <i>/Association</i>	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
	Kebergantungan <i>/ dependency</i>	Relasi antarkelas dengan makna kebergantungan antarkelas.
	Agregasi <i>/aggregation</i>	Relasi antarkelas dengan makna semua-bagian (<i>whole-part</i>).

Sumber: (M. Shalahuddin & Rosa A.S., 2016)

4 Sequence Diagram

Menurut (M. Shalahuddin & Rosa A.S., 2016) diagram sekuen menggambarkan tingkah-laku objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek.

Tabel 2. 6 Notasi *Sequence Diagram*

Simbol	Nama Diagram	Keterangan
 nama aktor atau 	Aktor	Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem yang akan dibuat diluar sistem informasi itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang tapi aktor belum tentu merupakan orang.
	Garis hidup <i>/Lifeline</i>	<i>Lifeline</i> mengindikasikan keberadaan sebuah objek dalam basis waktu. Notasi untuk <i>lifeline</i> adalah garis putus-putus vertikal yang ditarik dari sebuah objek.
	Objek	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan.
	Waktu aktif	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi pesan.
1 : masukan 	Pesan tipe <i>send</i>	Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan data.
1 : masukan 	Pesan tipe <i>return</i>	Menyatakan bahwa suatu objek yang telah menjalankan suatu operasi.

Sumber(M. Shalahuddin & Rosa A.S., 2016)

5 Activity Diagram

Menurut (M. Shalahuddin & Rosa A.S., 2016) *activity diagram* menggambarkan rangkaian aktivitas dari sebuah proses bisnis yang ada pada perangkat lunak yang akan dibuat.

Tabel 2. 7 Notasi Activity Diagram

Simbol	Nama Diagram	Keterangan
	Status Awal	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
	Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, biasanya diawali dengan kata kerja.
	<i>Decision</i>	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
	Status Akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
<i>Swimlane</i>	<i>Swimlane</i>	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggungjawab terhadap aktivitas yang terjadi.

Sumber: (Sukamto & Salahuddin, 2016)

6 Statechart Diagram

Diagram ini digunakan untuk menggambarkan perilaku sistem atau objek secara dinamis dalam suatu aplikasi perangkat lunak, dengan menggambarkan keadaan-keadaan atau state yang dimiliki oleh sistem atau objek dan peralihan antara keadaan-keadaan tersebut, serta aksi-aksi yang dilakukan saat terjadi peralihan keadaan.

Tabel 2. 8 Notasi Statechart Diagram

Simbol	Nama Diagram	Keterangan
	<i>Start</i> / Status Awal (<i>Initial State</i>)	<i>State</i> atau <i>initial state</i> adalah <i>state</i> atau keadaan awal pada saat sistem mulai hidup.
	<i>End</i> / Status Akhir	<i>End</i> atau <i>final state</i> adalah <i>state</i> keadaan akhir dari daur hidup suatu sistem

Bersambung

Tabel 2.8 Lanjutan

Simbol	Nama Diagram	Keterangan
	<i>Decision</i>	Digunakan untuk menggambarkan suatu keputusan / tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu.
	<i>State</i>	<i>State</i> atau status adalah keadaan sistem pada waktu tertentu. <i>State</i> dapat berubah jika ada <i>event</i> tertentu yang memicu perubahan tersebut.

Sumber: (M. Shalahuddin & Rosa A.S., 2016)

