

Literature Review: Analisis Dan Desain Sistem Informasi Bank Sampah

Husna Lathifunnisa¹, Lisna Riyani Rajif², Fransiskus Fransin³, Ilham Albana⁴
^{1,2,3} Program Studi Teknologi Informasi, Universitas AMIKOM Purwokerto, Purwokerto, Indonesia

Article Info	ABSTRAK
Article history: Received Mei 20, 2026 Revised Juni 23, 2026 Accepted Juni 23, 2026 Kata Kunci: Systematic Literature Riview, Bank Sampah, Sistem Informasi Keywords: <i>Systematic Literature Review, Waste Bank, Information System</i>	Penelitian ini menerapkan metode <i>Systematic Literature Review</i> (SLR) dengan protokol PRISMA 2020 untuk menganalisis perkembangan Sistem Informasi Bank Sampah (SIBS) di Indonesia. Fokus utama penelitian ini adalah mengevaluasi tren fitur fungsional, metodologi analisis dan perancangan, tantangan implementasi, serta lintasan evolusi sistem. Melalui analisis mendalam terhadap 12 artikel ilmiah terpilih, ditemukan bahwa fitur yang paling dominan diterapkan adalah transaksi setoran sampah, manajemen nasabah, dan pelaporan otomatis guna menjamin transparansi data. Dalam aspek teknis, <i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD) dan <i>Unified Modeling Language</i> (UML) merupakan instrumen perancangan yang paling banyak digunakan untuk memodelkan integritas basis data dan interaksi multi-peran. Studi ini mengidentifikasi bahwa hambatan utama implementasi terletak pada rendahnya literasi digital pengguna, keterbatasan fiskal organisasi pengelola, serta fragmentasi integrasi sistem. Evolusi SIBS menunjukkan transisi mendasar dari sekadar digitalisasi administrasi internal menuju ekosistem ekonomi sirkular berbasis teknologi yang proaktif. Meskipun demikian, ditemukan celah penelitian (<i>research gap</i>) yang signifikan pada integrasi <i>Geographic Information System</i> (GIS), <i>Artificial Intelligence</i> (AI), <i>Internet of Things</i> (IoT), dan ekonomi digital. Sebagai kontribusi utama, penelitian ini merumuskan sebuah <i>conceptual framework</i> SIBS terintegrasi yang menyinergikan aspek operasional, logistik spasial, dan niaga digital dalam satu platform terpadu. Hasil sintesis ini memberikan peta arah perkembangan teknologi bagi para pengembang dan pengambil kebijakan dalam mempercepat transformasi manajemen limbah yang cerdas, efisien, dan berkelanjutan di masa depan. ABSTRACT <i>This study applies the Systematic Literature Review (SLR) method with the PRISMA 2020 protocol to analyze the development of the Waste Bank Information System (SIBS) in Indonesia. The main focus of this study is to evaluate trends in functional features, analysis and design methodologies, implementation challenges, and the system's evolutionary trajectory. Through an in-depth analysis of 12 selected scientific articles, it was found that the most dominant features implemented are waste deposit transactions, customer management, and automated reporting to ensure data transparency. From a technical perspective, Entity Relationship Diagrams (ERDs) and Unified Modeling Language (UML) are the most widely used design tools for modeling database integrity and multi-role interactions. This study identified that the main barriers to implementation lie in low user digital literacy, fiscal limitations of managing organizations, and fragmented system integration. The evolution of SIBS demonstrates a fundamental transition from merely digitizing internal administration to a proactive, technology-based circular economy ecosystem. However, a significant research gap was identified in the integration of Geographic Information Systems (GIS), Artificial Intelligence (AI), the Internet of Things (IoT), and the digital economy. As</i>

a key contribution, this research formulates an integrated SIBS conceptual framework that synergizes operational aspects, spatial logistics, and digital commerce within a single platform. This synthesis provides a roadmap for technological development for developers and policymakers to accelerate the transformation of smart, efficient, and sustainable waste management in the future.

This is an open access article under the [CC BY](#) license



Corresponding Author:

Husna Lathifunnisa
Program Studi Teknologi Informasi, Universitas AMIKOM Purwokerto,
Purwokerto, Indonesia
Email: husnalathifunnisa0.0@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Indonesia saat ini sedang menghadapi krisis manajemen limbah yang signifikan dengan total timbulan sampah nasional mencapai 21,1 juta ton per tahun [1]. Dari jumlah tersebut, sebanyak 7,2 juta ton sampah rumah tangga belum terkelola secara optimal dan berisiko tinggi mencemari ekosistem lingkungan [1]. Sebagai solusi strategis, pemerintah mendorong program bank sampah sebagai pilar utama ekonomi sirkular untuk mengubah paradigma pengelolaan limbah menjadi sumber daya bernilai ekonomis [2]. Melalui bank sampah, masyarakat diberikan insentif ekonomi untuk menerapkan praktik pemilahan sampah di sumbernya guna mendukung keberlanjutan lingkungan [3] Transformasi digital menjadi kebutuhan mendesak untuk meningkatkan daya saing dan efisiensi operasional dalam pengelolaan sampah tersebut [4].

Namun, efektivitas operasional bank sampah di lapangan sering kali terhambat oleh praktik manajemen yang masih bersifat manual dan konvensional [5]. Penggunaan buku besar fisik memicu risiko tinggi terjadinya duplikasi data serta keterlambatan dalam penyajian laporan rekapitulasi [6]. Sistem manual juga sangat rentan terhadap kerusakan dokumen akibat faktor lingkungan seperti air atau serangan hama biologis (Lasmedi et al., 2021). Selain itu, ketiadaan data spasial yang akurat mengakibatkan inefisiensi logistik pada proses pengangkutan sampah [7]. Permasalahan manajemen proyek yang tidak sistematis ini dapat memicu bias dan menurunkan efektivitas pengelolaan program secara keseluruhan [8].

Implementasi Sistem Informasi Bank Sampah (SIBS) hadir sebagai solusi untuk mentransformasi tata kelola limbah menjadi lebih cepat, akurat, dan transparan [9]. Sistem manajemen proyek yang terintegrasi membantu pengelola dalam mencatat, mengelola, dan menjadwalkan operasional secara lebih efisien (Putri et al., 2025). Pemanfaatan *dashboard* berbasis website dan aplikasi *mobile* terbukti mampu meningkatkan visibilitas proses serta kecepatan pengambilan keputusan manajerial (Dava et al., 2026). Teknologi terbaru bahkan mulai mengintegrasikan fitur cerdas seperti QR Code untuk validasi transaksi. Selain itu, penggunaan *chatbot* berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) mulai dimanfaatkan untuk membantu administrator dalam melakukan analisis data operasional secara instan.

Pemilihan metodologi pengembangan perangkat lunak (*System Development Life Cycle*) merupakan kerangka pijakan utama untuk menghasilkan sistem informasi yang sesuai dengan kebutuhan bisnis organisasi [11]. Penelitian terdahulu banyak mengeksplorasi penggunaan metode Waterfall yang bersifat linear dan sistematis untuk digitalisasi administratif dasar (Nur Adiya et al., 2024). Namun, pendekatan Waterfall sering kali dinilai kaku karena sulit beradaptasi dengan perubahan kebutuhan proyek di tengah proses pengembangan (Fajri et al., 2024). Sebagai alternatif,

metode Agile (seperti Scrum dan Kanban) menawarkan fleksibilitas melalui siklus kerja pendek atau *sprint* untuk merespons umpan balik pengguna secara dinamis. Selain itu, pendekatan *User Centered Design* (UCD) juga diterapkan untuk memastikan aspek kegunaan (*usability*) aplikasi dapat diterima dengan baik oleh masyarakat awam [12].

Penggunaan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dalam studi ini dilakukan untuk mengidentifikasi pertanyaan penelitian secara relevan dan mengevaluasi temuan dari berbagai sumber secara objektif (Putri et al., 2025). Sintesis literatur yang sistematis memungkinkan pemetaan tren riset dan identifikasi kesenjangan penelitian dalam bidang tertentu secara transparan (Putri et al., 2025). Melalui metode ini, gambaran holistik mengenai perkembangan metodologi dan fungsionalitas sistem informasi dapat disajikan dengan lebih akurat (Putri et al., 2025). Pemilihan metodologi yang tepat melalui tinjauan literatur sangat krusial untuk memastikan keberhasilan proyek pengembangan sistem informasi di masa depan (Nur Adiya et al., 2024).

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan tren evolusi pengembangan serta metodologi perancangan SIBS periode 2021-2026. Kontribusi utama dari studi ini adalah penyajian model implementasi *end-to-end* yang dapat meningkatkan efisiensi operasional dan partisipasi publik (Dava et al., 2026). Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengusulan *conceptual framework* yang menyinergikan aspek operasional, logistik spasial berbasis GIS untuk optimasi rute, dan ekosistem ekonomi digital (Damayanti et al., 2026). Hasil sintesis ini diharapkan dapat membantu pengambil kebijakan dalam mempercepat transisi menuju ekonomi sirkular yang inklusif dan terkontrol secara digital (Damayanti et al., 2026).

2. METODE

Penelitian ini menerapkan metode *Systematic Literature Review* (SLR) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis seluruh temuan riset yang relevan dengan topik analisis serta desain Sistem Informasi Bank Sampah. Penggunaan metode SLR bertujuan untuk menyajikan tinjauan pustaka secara menyeluruh dan tidak bias dibandingkan dengan tinjauan pustaka tradisional (Putri et al., 2025). Prosedur pelaksanaan peninjauan literatur ini secara ketat mengikuti pedoman *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) 2020 (Damayanti et al., 2026). Adopsi protokol PRISMA dimaksudkan untuk meningkatkan transparansi proses seleksi artikel serta memastikan bahwa langkah-langkah penelitian dapat direplikasi oleh peneliti lain di masa mendatang (Damayanti et al., 2026).

2.1 Research Questions (RQ)

Pertanyaan penelitian disusun untuk memberikan batasan dan panduan yang jelas dalam setiap tahapan proses pencarian, seleksi, serta analisis literatur (Putri et al., 2025). Seluruh metadata yang diekstraksi diarahkan untuk menjawab empat pertanyaan penelitian utama sebagai berikut:

1. RQ1: Bagaimana tren penerapan fitur-fitur utama yang diimplementasikan dalam pengembangan Sistem Informasi Bank Sampah?
2. RQ2: Metode analisis, perancangan sistem, dan model pengembangan perangkat lunak (*Software Development Life Cycle*) apa yang paling dominan digunakan dalam penelitian Sistem Informasi Bank Sampah?
3. RQ3: Apa saja tantangan dan hambatan teknis maupun non-teknis yang ditemukan dalam implementasi Sistem Informasi Bank Sampah?
4. RQ4: Bagaimana tren evolusi pengembangan Sistem Informasi Bank Sampah berdasarkan penelitian yang dipublikasikan pada periode 2021–2026?

2.2 Search Strategy

Strategi pencarian dilakukan secara sistematis pada berbagai basis data akademik terindeks guna

memperoleh cakupan literatur yang komprehensif. Database yang digunakan meliputi Google Scholar, Scopus, ScienceDirect, Semantic Scholar, dan Portal Garuda (Damayanti et al., 2026). Rentang waktu publikasi dibatasi pada tahun 2021 hingga 2026 untuk menangkap perkembangan teknologi terkini dalam manajemen sampah digital (Damayanti et al., 2026). Proses pencarian menggunakan kombinasi kata kunci yang disusun dengan operator Boolean AND dan OR untuk memaksimalkan relevansi hasil pencarian (Putri et al., 2025). Search String: ("waste bank" OR "bank sampah") AND ("information system" OR "sistem informasi") AND ("design" OR "perancangan" OR "analysis" OR "analisis")

2.3 Inclusion and Exclusion Criteria

Kriteria inklusi dan eksklusi ditetapkan untuk menyaring artikel agar tetap fokus pada domain analisis dan desain sistem informasi. Kriteria ini berfungsi sebagai filter kualitas untuk memastikan hanya artikel dengan metodologi yang valid dan relevan yang diikutsertakan dalam tahap sintesis.

2.4 Quality Assessment

Setiap artikel yang telah melewati tahap kriteria inklusi dilakukan penilaian kualitas menggunakan instrumen Quality Assessment (QA) untuk menjamin reliabilitas temuan. Penilaian dilakukan oleh peneliti dengan memberikan bobot skor antara 0 hingga 2 untuk setiap kriteria (0 = Tidak Disebutkan, 1 = Disebutkan Sebagian, 2 = Dijelaskan Secara Detail).

Tabel 1. Instrumen Quality Assessment

Kode	Kriteria Penilaian	Bobot Skor
QA1	Relevansi: Apakah artikel fokus pada pengembangan Sistem Informasi Bank Sampah?	0-2
QA2	Metodologi: Apakah model pengembangan perangkat lunak (SDLC) dijelaskan secara jelas?	0-2
QA3	Analisis Sistem: Apakah terdapat pemodelan sistem (UML/ERD/DFD/UCD)?	0-2
QA4	Implementasi Sistem: Apakah artikel menyertakan hasil pengujian fungsional atau antarmuka?	0-2
QA5	Kesimpulan dan Kontribusi: Apakah temuan penelitian memberikan kontribusi pada pengembangan SI Bank Sampah?	0-2

2.5 Data Extraction and Analysis

Tahap ekstraksi data dilakukan untuk mengorganisir informasi dari artikel terpilih ke dalam format yang sistematis (Putri et al., 2025). Data yang diekstraksi mencakup: tahun publikasi, penulis, platform sistem (Web/Mobile), metode pengembangan (Waterfall/Agile/UCD), metode analisis perancangan, fitur utama, serta temuan atau hasil akhir penelitian (Damayanti et al., 2026). Selanjutnya, data dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dan sintesis tematik (Fajri et al., 2024). Analisis tematik dilakukan dengan mengelompokkan temuan literatur ke dalam kategori tertentu sesuai dengan Research Questions (RQ1-RQ4), sehingga pola dominasi metodologi dan tren fitur dapat dipetakan secara akurat (Damayanti et al., 2026).

2.6 Study Selection Process

Proses seleksi studi mengikuti alur PRISMA 2020 yang terdiri dari empat tahapan utama untuk menjamin integritas data:

1. Identification: Pencarian awal pada berbagai basis data akademik menggunakan *search string* yang menghasilkan [n] rekaman artikel mentah.
2. Screening: Tahap pembersihan duplikasi dan penyaringan berdasarkan judul serta abstrak yang menyisakan [n] artikel.
3. Eligibility: Penilaian teks lengkap (*full-text*) terhadap kriteria inklusi, eksklusi, dan penilaian kualitas yang menyisakan [n] artikel.
4. Included: Penetapan akhir sebanyak 12 artikel (berdasarkan sumber yang tersedia) yang secara resmi diikutsertakan untuk dilakukan analisis dan sintesis tingkat lanjut.

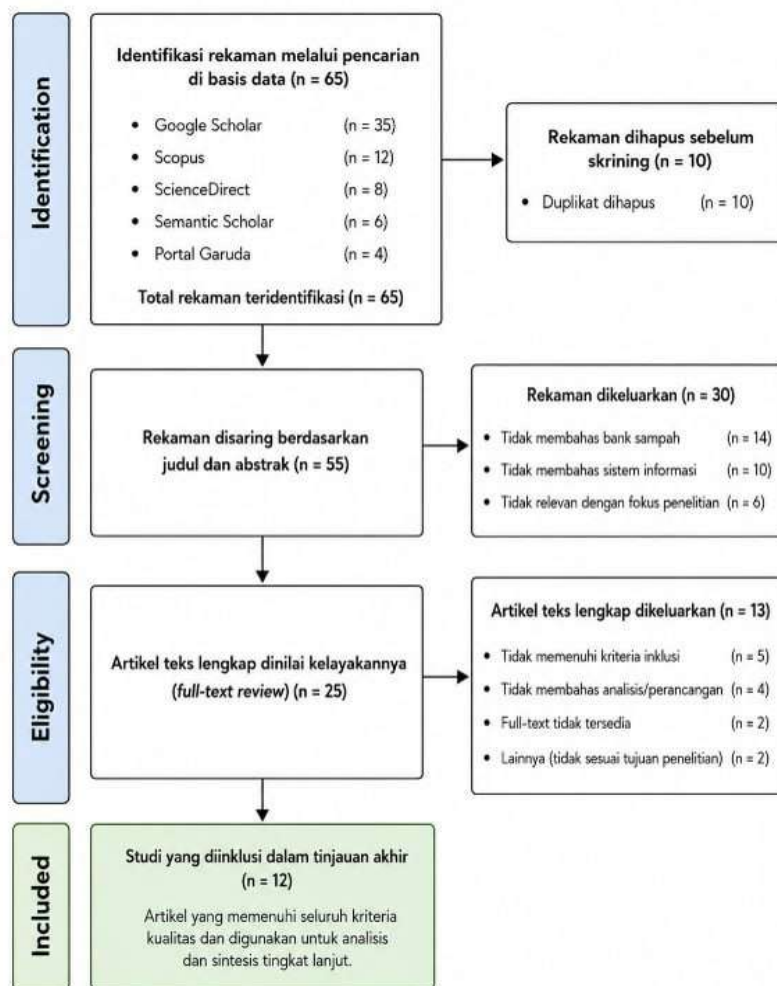
Prosedur sistematis ini memastikan bahwa kerangka kerja konseptual yang dihasilkan nantinya didasarkan pada landasan literatur yang kuat dan valid secara akademik.

2.7 Diagram PRISMA untuk Proses Seleksi Literatur

Penelitian ini menerapkan protokol *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) 2020 sebagai kerangka kerja metodologis untuk memastikan bahwa seluruh proses seleksi literatur dilakukan secara sistematis, transparan, dan memiliki akuntabilitas tinggi untuk direplikasi (Page et al., 2021). Penggunaan diagram PRISMA dalam studi ini berfungsi sebagai instrumen dokumentasi utama yang memetakan alur pengambilan keputusan ilmiah secara kronologis. Melalui dokumentasi yang terstruktur, peneliti dapat menunjukkan bagaimana literatur mengenai analisis dan desain sistem informasi bank sampah diidentifikasi, disaring, hingga akhirnya ditetapkan sebagai studi yang layak diikutsertakan dalam analisis akhir guna meminimalisir bias seleksi.

Prosedur seleksi literatur dalam peninjauan ini dikategorikan ke dalam empat tahapan operasional utama. Tahap pertama adalah identifikasi (*identification*), di mana rekaman artikel diperoleh dari berbagai basis data akademik menggunakan strategi *search string* yang telah ditetapkan, kemudian seluruh hasil pencarian dikumpulkan dan rekaman yang duplikat dihapus secara sistematis. Tahap kedua adalah skrining (*screening*), yang melibatkan penilaian awal terhadap judul dan abstrak artikel untuk mengeliminasi publikasi yang tidak relevan dengan fokus sistem informasi. Tahap ketiga adalah penilaian kelayakan (*eligibility*), di mana artikel dibaca secara menyeluruh (*full-text review*) untuk memverifikasi apakah materi tersebut menyajikan pemodelan sistem dan metodologi pengembangan perangkat lunak yang memadai. Tahap terakhir adalah inklusi (*included*), yaitu penetapan jumlah studi final yang memenuhi seluruh persyaratan kriteria kualitas.

Artikel yang dinyatakan lolos dalam seleksi akhir ini kemudian digunakan sebagai basis data primer untuk mengekstraksi informasi guna menjawab empat pertanyaan penelitian utama, yaitu mengenai tren penerapan fitur fungsional (RQ1), dominasi metode analisis dan perancangan sistem (RQ2), model pengembangan perangkat lunak yang paling dominan diterapkan (RQ3), serta pola evolusi pengembangan sistem informasi bank sampah dari tahun ke tahun (RQ4). Seluruh alur informasi mengenai jumlah rekaman yang diidentifikasi, disaring, dan akhirnya diinklusi dalam tinjauan ini dirinci secara eksplisit pada Gambar 1. Penerapan filter seleksi yang ketat ini menjamin bahwa kerangka kerja konseptual yang diusulkan didasarkan pada data empiris yang kuat dan representatif terhadap perkembangan teknologi manajemen limbah cerdas saat ini.



Gambar 1. Diagram PRISMA Proses Seleksi Literatur

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Literatur yang Dianalisis

Proses tinjauan literatur sistematis dalam penelitian ini melibatkan analisis mendalam terhadap 12 artikel ilmiah terpilih yang dipublikasikan dalam kurun waktu lima tahun terakhir (2021–2026). Artikel-artikel tersebut mencakup jurnal nasional terakreditasi, laporan penelitian teknis, dan prosiding seminar yang berfokus pada analisis, desain, serta implementasi Sistem Informasi Bank Sampah (SIBS). Berdasarkan data yang diekstraksi, terdapat pola perkembangan yang signifikan baik dari sisi kuantitas publikasi maupun kompleksitas teknologi yang diusulkan.

1. Distribusi Tahun Publikasi

Distribusi publikasi menunjukkan tren peningkatan minat riset yang sangat progresif pada tiga tahun terakhir. Hal ini mengindikasikan bahwa digitalisasi tata kelola sampah telah menjadi prioritas dalam agenda pembangunan berkelanjutan dan ekonomi sirkular di Indonesia (Damayanti et al., 2026).

Tabel 2. Distribusi Tahun Publikasi Literatur

Tahun Publikasi	Jumlah Artikel (n)	Persentase (%)
2021	2	16,7
2022	0	0
2023	0	0
2024	7	58,3

Tahun Publikasi	Jumlah Artikel (n)	Persentase (%)
2025	0	0
2026	3	25
Total	12	100

Interpretasi akademik terhadap Tabel 2 menunjukkan adanya lonjakan publikasi yang tajam pada tahun 2024 hingga 2026. Fenomena ini dipicu oleh kebutuhan mendesak untuk mentransformasi operasional bank sampah konvensional yang masih mengandalkan pencatatan manual menjadi sistem yang lebih transparan dan akurat. Peningkatan ini juga sejalan dengan adopsi paradigma *Zero Waste* dan ekonomi sirkular yang mulai muncul secara masif di komunitas ilmiah global dalam periode tersebut.

2. Distribusi Platform yang Digunakan

Pemilihan platform dalam pengembangan SIBS didominasi oleh teknologi berbasis web, namun terdapat pergeseran ke arah sistem yang lebih terintegrasi secara spasial dan mobile.

Tabel 3. Distribusi Platform Sistem Informasi Bank Sampah

No	Platform	Jumlah Artikel (n)	Persentase (%)
1	Website	5	41,7
2	Mobile Application	1	8,3
3	WebGIS / GIS	1	8,3
4	Tidak Spesifik / Kajian Literatur	5	41,7
Total		12	100

Berdasarkan Tabel 3, dominasi platform Website didorong oleh kemudahan manajemen basis data tersentralisasi yang sangat dibutuhkan oleh pengelola bank sampah di tingkat desa untuk meminimalisir risiko kehilangan data fisik. Namun, munculnya aplikasi Mobile seperti "Sampahocity" dan implementasi WebGIS menunjukkan tren ke arah peningkatan aksesibilitas bagi nasabah dan optimasi rute logistik penjemputan sampah guna menekan biaya operasional.

3. Distribusi Metode Pengembangan Sistem (SDLC)

Metodologi pengembangan sistem mengalami transisi dari model tradisional menuju pendekatan yang lebih adaptif dan berorientasi pengguna.

Tabel 4. Distribusi Metode Pengembangan Sistem (SDLC)

No	Metode Pengembangan	Jumlah Artikel (n)	Persentase (%)
1	Waterfall	3	25
2	Agile Scrum	1	8,3
3	User-Centered Design (UCD)	1	8,3
4	Tidak Dijelaskan / Kajian Literatur	7	58,4
Total		12	100

Analisis terhadap Tabel 4 mengungkapkan bahwa metode Waterfall masih banyak digunakan untuk proyek digitalisasi administratif dasar karena alur kerjanya yang linear dan terstruktur. Sebaliknya, penggunaan Agile Scrum mulai muncul untuk menangani sistem yang lebih kompleks dan memerlukan iterasi singkat guna mengakomodasi umpan balik dari berbagai peran pengguna (multi-role).

Pendekatan UCD juga mulai diterapkan secara spesifik untuk memastikan antarmuka sistem memiliki tingkat kegunaan (*usability*) yang tinggi bagi masyarakat awam.

4. Distribusi Metode Analisis dan Perancangan

Instrumen analisis dan perancangan sistem masih didominasi oleh alat pemodelan standar industri untuk menjamin integritas data dan fungsionalitas.

Tabel 5. Distribusi Metode Analisis dan Perancangan

No	Metode Analisis dan Perancangan	Jumlah Artikel (n)	Persentase (%)
1	UML (Use Case, Activity Diagram)	3	25
2	ERD (Entity Relationship Diagram)	2	16,7
3	SUS (System Usability Scale)	3	25
4	Bibliometric / Policy Analysis	4	33,3
Total		12	100

Interpretasi akademik terhadap Tabel 5 menunjukkan bahwa Unified Modeling Language (UML) merupakan standar utama dalam memetakan interaksi aktor dan sistem, sementara ERD digunakan secara konsisten untuk merancang arsitektur basis data nasabah dan transaksi (Suleman et al., 2021). Tren menarik yang ditemukan adalah penggunaan metode System Usability Scale (SUS) pada literatur terbaru (2024-2026). Hal ini membuktikan bahwa peneliti kini tidak hanya fokus pada fungsionalitas teknis, tetapi juga sangat memprioritaskan tingkat penerimaan dan kemudahan penggunaan sistem oleh masyarakat di lapangan.

Secara keseluruhan, karakteristik literatur menunjukkan transisi dari sistem informasi bank sampah sebagai "buku tabungan digital" menuju platform tata kelola cerdas yang mengintegrasikan aspek operasional, spasial, dan pengalaman pengguna secara holistik. Patterns ini memperkuat urgensi pengembangan kerangka kerja masa depan yang mampu menyatukan alur fisik sampah dengan instrumen ekonomi riil secara digital.

3.2 Analisis Tren Fitur Sistem Informasi Bank Sampah (RQ1)

Pertanyaan penelitian pertama (RQ1) diarahkan untuk memetakan profil fungsionalitas dari berbagai sistem informasi yang telah dikembangkan dalam literatur. Berdasarkan analisis terhadap artikel yang direview, ditemukan bahwa Sistem Informasi Bank Sampah (SIBS) telah bertransformasi dari sekadar aplikasi pencatatan data menjadi platform ekosistem ekonomi sirkular yang kompleks. Penentuan fitur fungsional dalam sistem ini sangat dipengaruhi oleh kebutuhan operasional pengelola bank sampah di lapangan untuk menggantikan praktik konvensional yang tidak efisien. Identifikasi fitur dilakukan dengan mengekstraksi modul utama dari setiap sistem yang diimplementasikan, mulai dari fungsi administrasi dasar hingga integrasi teknologi cerdas [11]. Secara keseluruhan, fitur-fitur yang ditemukan dalam literatur diklasifikasikan ke dalam 12 kategori utama. Distribusi frekuensi penerapan fitur tersebut disajikan dalam Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 6. Frekuensi Penerapan Fitur dalam Sistem Informasi Bank Sampah

No	Fitur Fungsional	Jumlah Artikel (n)	Persentase (%)
1	Transaksi Setoran Sampah	12	100
2	Manajemen Nasabah	10	83,3

No	Fitur Fungsional	Jumlah Artikel (n)	Persentase (%)
3	Pelaporan (PDF/Excel)	9	75
4	Monitoring Saldo Mandiri	7	58,3
5	Penarikan Saldo (Withdrawal)	7	58,3
6	E-Wallet dan Konversi Poin	4	33,3
7	Mobile Access (Responsive/Mobile App)	4	33,3
8	Marketplace Produk Daur Ulang	2	16,7
9	Geographic Information System (GIS)	2	16,7
10	Artificial Intelligence (AI)	2	16,7
11	QR Code Validation	1	8,3
12	Internet of Things (IoT)	1	8,3

Berdasarkan Tabel 6, fitur Transaksi Setoran Sampah merupakan komponen yang paling dominan dengan tingkat kemunculan sebesar 100%. Temuan ini menunjukkan bahwa fungsi utama Sistem Informasi Bank Sampah masih berorientasi pada digitalisasi proses pencatatan transaksi yang sebelumnya dilakukan secara manual. Digitalisasi transaksi menjadi fondasi utama karena berhubungan langsung dengan proses penimbangan sampah, pencatatan nilai ekonomi sampah, serta pembentukan saldo nasabah.

Fitur Manajemen Nasabah (83,3%) dan Pelaporan (75,0%) juga menunjukkan tingkat implementasi yang tinggi. Dominasi kedua fitur tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar penelitian masih berfokus pada peningkatan efisiensi administrasi dan pengelolaan data. Sistem yang dikembangkan umumnya menyediakan fasilitas registrasi nasabah, pengelolaan profil pengguna, pencatatan histori transaksi, serta pembuatan laporan operasional secara otomatis.

Pada tingkat menengah, ditemukan fitur Monitoring Saldo Mandiri dan Penarikan Saldo dengan tingkat kemunculan masing-masing sebesar 58,3%. Kehadiran fitur ini menunjukkan pergeseran orientasi sistem dari sekadar alat administrasi internal menjadi media layanan digital yang memberikan transparansi kepada nasabah. Melalui fitur tersebut, pengguna dapat memantau perkembangan saldo dan melakukan pencairan hasil tabungan sampah secara lebih mudah.

Sementara itu, fitur berbasis inovasi digital seperti E-Wallet, Mobile Access, Marketplace Produk Daur Ulang, GIS, Artificial Intelligence, QR Code Validation, dan Internet of Things (IoT) masih memiliki tingkat implementasi yang relatif rendah. Temuan ini mengindikasikan bahwa pengembangan Sistem Informasi Bank Sampah masih berada pada tahap transisi menuju ekosistem ekonomi sirkular yang lebih terintegrasi. Meskipun demikian, kemunculan fitur-fitur tersebut menunjukkan arah perkembangan penelitian yang mulai mengadopsi konsep smart waste management dan transformasi digital berbasis teknologi cerdas.

Secara umum, hasil sintesis menunjukkan adanya evolusi fitur dari sistem yang berfokus pada digitalisasi administrasi menuju platform yang mendukung integrasi operasional, layanan nasabah, ekonomi digital, dan pengelolaan logistik berbasis data. Tren ini memperlihatkan bahwa penelitian terkini tidak lagi hanya menekankan aspek pencatatan transaksi, tetapi juga berupaya menciptakan ekosistem pengelolaan sampah yang lebih transparan, efisien, dan berkelanjutan.

3.3 Analisis Metode dan Perancangan Sistem (RQ2)

Pertanyaan penelitian kedua (RQ2) bertujuan untuk mengidentifikasi metode analisis dan perancangan sistem yang paling banyak digunakan dalam pengembangan Sistem Informasi Bank Sampah (SIBS). Tahap analisis dan perancangan memiliki peran penting dalam menjembatani kebutuhan pengguna dengan implementasi sistem yang akan dikembangkan. Pemilihan metode yang tepat dapat membantu pengembang memodelkan proses bisnis, kebutuhan pengguna, serta struktur data secara sistematis sehingga risiko kegagalan sistem dapat diminimalkan.

Berdasarkan sintesis terhadap 12 artikel yang dianalisis, ditemukan bahwa pendekatan pemodelan berorientasi objek dan pemodelan basis data masih mendominasi proses perancangan sistem. Distribusi penggunaan metode analisis dan perancangan ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 7. Frekuensi Penggunaan Metode Analisis dan Perancangan Sistem

No	Metode Analisis dan Perancangan	Frekuensi	Persentase (%)
1	Entity Relationship Diagram (ERD)	4	33,3
2	Unified Modeling Language (UML)	3	25
3	Flowchart	2	16,7
4	User-Centered Design (UCD)	1	8,3
5	Activity Diagram	1	8,3
6	Data Flow Diagram (DFD)	1	8,3

Hasil analisis menunjukkan bahwa Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan metode yang paling banyak digunakan dengan frekuensi 33,3%. Dominasi ERD menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian berfokus pada perancangan basis data yang mampu mengelola informasi nasabah, transaksi setoran sampah, jenis sampah, serta saldo tabungan secara terintegrasi. Karakteristik Sistem Informasi Bank Sampah yang sangat bergantung pada akurasi data transaksi menjadikan ERD sebagai instrumen penting untuk menjamin konsistensi dan integritas data.

Selain ERD, Unified Modeling Language (UML) menjadi metode yang paling sering digunakan dalam memodelkan kebutuhan fungsional sistem. UML dimanfaatkan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dan sistem melalui berbagai diagram, seperti Use Case Diagram dan Activity Diagram. Penggunaan UML menunjukkan bahwa pengembang semakin mengadopsi pendekatan berorientasi objek untuk mengakomodasi kompleksitas proses bisnis yang melibatkan berbagai aktor, seperti nasabah, petugas bank sampah, administrator, dan pengelola usaha daur ulang.

Metode Flowchart dan Data Flow Diagram (DFD) masih ditemukan pada beberapa penelitian yang berfokus pada digitalisasi proses administrasi dasar. Kedua metode tersebut umumnya digunakan untuk memvisualisasikan alur proses bisnis secara sederhana dan mudah dipahami oleh pengguna non-teknis. Namun, penggunaannya mulai berkurang seiring meningkatnya kebutuhan integrasi sistem yang lebih kompleks dan berbasis objek.

Temuan menarik lainnya adalah mulai munculnya pendekatan User-Centered Design (UCD) pada penelitian terbaru. Berbeda dengan metode perancangan konvensional yang berfokus pada aspek teknis, UCD menempatkan pengguna sebagai pusat proses pengembangan sistem. Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa antarmuka dan fungsi sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna, khususnya masyarakat umum yang memiliki tingkat literasi digital yang beragam.

Berdasarkan hasil sintesis literatur, dapat disimpulkan bahwa metode analisis dan perancangan Sistem Informasi Bank Sampah didominasi oleh kombinasi ERD dan UML. Kedua metode tersebut dianggap paling sesuai untuk memodelkan struktur data dan kebutuhan fungsional sistem secara komprehensif. Di sisi lain, munculnya pendekatan UCD menunjukkan adanya pergeseran fokus penelitian dari sekadar pembangunan sistem menuju pengembangan sistem yang lebih berorientasi pada pengalaman dan kebutuhan pengguna. Temuan ini menjawab RQ2 bahwa pendekatan pemodelan berorientasi objek dan pemodelan basis data merupakan metode yang paling dominan digunakan dalam pengembangan Sistem Informasi Bank Sampah.

3.4 Analisis Tantangan dan Hambatan Implementasi (RQ3)

Pertanyaan penelitian ketiga (RQ3) difokuskan untuk mengidentifikasi berbagai hambatan yang muncul dalam proses transformasi digital dan operasional bank sampah di Indonesia. Berdasarkan analisis terhadap 12 sumber literatur, ditemukan bahwa implementasi Sistem Informasi Bank Sampah (SIBS) tidak hanya berhadapan dengan kendala teknis perangkat lunak, tetapi juga tantangan struktural yang bersifat multidimensional. Sintesis literatur menunjukkan adanya kesenjangan yang signifikan antara formulasi kebijakan nasional mengenai ekonomi sirkular dengan realitas kapasitas operasional di tingkat daerah dan masyarakat

Tabel 8. Sintesis Tantangan dan Hambatan Implementasi Sistem Informasi Bank Sampah

Kategori Tantangan	Temuan Utama
Tantangan Teknis	Keamanan data, validitas transaksi, keterbatasan kapasitas sistem, dan kebutuhan adaptasi terhadap perubahan kebutuhan pengguna.
Tantangan Pengguna	Rendahnya literasi digital, keterbatasan partisipasi masyarakat, serta rendahnya pemanfaatan fitur digital oleh nasabah.
Tantangan Organisasi	Keterbatasan sumber daya manusia, kurangnya dukungan pengelolaan, serta belum optimalnya koordinasi antar pemangku kepentingan.
Tantangan Infrastruktur	Keterbatasan sarana pendukung operasional dan akses teknologi di beberapa wilayah.
Tantangan Integrasi Sistem	Belum terintegrasinya sistem administrasi, layanan nasabah, ekonomi digital, dan data spasial dalam satu platform terpadu.

Hasil analisis menunjukkan bahwa tantangan utama implementasi Sistem Informasi Bank Sampah (SIBS) terletak pada aspek pengguna, organisasi, dan teknis. Rendahnya literasi digital masyarakat serta kebiasaan penggunaan sistem manual menyebabkan proses adopsi teknologi belum berjalan optimal. Dari sisi organisasi, keterbatasan sumber daya manusia dan dukungan pengelolaan juga menjadi hambatan dalam pemeliharaan dan pengembangan sistem secara berkelanjutan.

Selain itu, tantangan teknis meliputi keamanan data, akurasi transaksi, serta keterbatasan integrasi antara sistem administrasi, layanan nasabah, ekonomi digital, dan data spasial. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian terdahulu mengusulkan penggunaan pendekatan yang lebih adaptif seperti Agile Scrum dan User-Centered Design (UCD), serta integrasi teknologi pendukung seperti aplikasi mobile, GIS, e-wallet, dan marketplace. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi SIBS tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada kesiapan pengguna,

dukungan organisasi, dan kemampuan sistem dalam memberikan nilai tambah bagi seluruh pemangku kepentingan.

3.5 Evolusi Sistem Informasi Bank Sampah (RQ4)

Pertanyaan penelitian keempat (RQ4) bertujuan untuk mengidentifikasi tren evolusi pengembangan Sistem Informasi Bank Sampah (SIBS) pada periode 2021–2026. Hasil sintesis literatur menunjukkan bahwa SIBS mengalami perkembangan dari sistem administrasi sederhana menuju platform yang mendukung ekonomi sirkular berbasis teknologi digital. Evolusi tersebut dipengaruhi oleh meningkatnya kebutuhan transparansi, efisiensi operasional, dan integrasi layanan bagi pengelola maupun nasabah.

Tabel 9. Tahapan Evolusi Sistem Informasi Bank Sampah (2021–2026)

Generasi	Karakteristik Utama	Teknologi Dominan
Generasi 1: Digitalisasi Administrasi	Digitalisasi pencatatan transaksi dan data nasabah	PHP, MySQL, Waterfall
Generasi 2: Web dan Mobile Access	Monitoring saldo dan akses layanan secara daring	Laravel, Mobile App, UCD
Generasi 3: GIS dan Smart Logistics	Optimasi rute dan pemetaan lokasi bank sampah	GIS, WebGIS, Google Maps API
Generasi 4: Ekosistem Ekonomi Cerdas	Integrasi ekonomi digital dan teknologi cerdas	E-Wallet, Marketplace, AI, IoT

Berdasarkan Tabel 9, generasi awal pengembangan SIBS berfokus pada digitalisasi administrasi untuk menggantikan pencatatan manual. Selanjutnya, sistem berkembang dengan menyediakan akses berbasis web dan mobile yang memungkinkan nasabah memantau saldo dan transaksi secara mandiri. Pada tahap berikutnya, teknologi GIS mulai dimanfaatkan untuk mendukung pengelolaan logistik dan layanan penjemputan sampah yang lebih efisien.

Perkembangan terbaru menunjukkan pergeseran menuju ekosistem ekonomi sirkular digital yang mengintegrasikan layanan e-wallet, marketplace, serta teknologi cerdas seperti Artificial Intelligence (AI) dan Internet of Things (IoT). Pergeseran ini menunjukkan bahwa fokus pengembangan tidak lagi terbatas pada pengelolaan data, tetapi juga pada penciptaan nilai ekonomi dan peningkatan partisipasi masyarakat. Dengan demikian, evolusi SIBS mengarah pada sistem yang lebih terintegrasi, adaptif, dan berkelanjutan untuk mendukung pengelolaan sampah berbasis teknologi di masa depan.

3.6 Research Gap

Berdasarkan hasil sintesis literatur, masih ditemukan beberapa celah penelitian dalam pengembangan Sistem Informasi Bank Sampah (SIBS). Dari aspek metodologis, sebagian besar penelitian masih menggunakan pendekatan Waterfall dan berfokus pada digitalisasi administrasi dasar, sedangkan penerapan metode yang lebih adaptif seperti Agile Scrum dan User-Centered Design (UCD) masih terbatas. Dari aspek teknologi, pemanfaatan Artificial Intelligence (AI), Internet of Things (IoT), dan Geographic Information System (GIS) masih relatif sedikit dibandingkan fitur administrasi konvensional.

Selain itu, sebagian besar sistem yang dikembangkan masih bersifat parsial dan belum mengintegrasikan layanan administrasi, logistik, serta ekonomi digital dalam satu platform terpadu. Kondisi ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk mengembangkan framework yang mampu menghubungkan pengelolaan transaksi, layanan nasabah, optimasi logistik, dan ekonomi sirkular secara terintegrasi. Ringkasan research gap disajikan pada Tabel 9.

Tabel 10. Identifikasi Research Gap Sistem Informasi Bank Sampah

Jenis Gap	Temuan Utama	Implikasi
Metodologis	Dominasi Waterfall, minim Agile dan UCD	Sistem kurang adaptif terhadap kebutuhan pengguna
Teknologi	Pemanfaatan AI, IoT, dan GIS masih terbatas	Potensi otomasi dan analitik belum optimal
Fungsional	Sistem masih terfragmentasi	Integrasi layanan belum tercapai
Integrasi	Belum menghubungkan operasional dan ekonomi digital	Nilai ekonomi dan efisiensi sistem belum maksimal

3.7 Proposed Framework

Berdasarkan research gap yang telah diidentifikasi, penelitian ini mengusulkan framework Sistem Informasi Bank Sampah terintegrasi yang menghubungkan aspek operasional, logistik, dan ekonomi digital dalam satu platform. Framework ini terdiri atas lima komponen utama, yaitu Manajemen Nasabah, Transaksi Sampah, Monitoring Saldo, GIS untuk optimasi logistik, serta E-Wallet dan Marketplace sebagai pendukung ekonomi sirkular.

Dalam framework yang diusulkan, data transaksi sampah diproses secara terpusat dan dapat diakses melalui aplikasi mobile maupun dashboard web. Integrasi GIS memungkinkan pengelolaan lokasi dan rute penjemputan sampah yang lebih efisien, sedangkan E-Wallet dan Marketplace memberikan nilai tambah ekonomi bagi nasabah melalui pemanfaatan saldo hasil setoran sampah. Selain itu, teknologi AI dan IoT diposisikan sebagai komponen pendukung untuk meningkatkan otomatisasi, akurasi data, dan kemampuan analisis sistem.

Framework ini dirancang untuk mengatasi keterbatasan sistem yang masih terfragmentasi dengan menyediakan ekosistem digital yang lebih terintegrasi, adaptif, dan berorientasi pada kebutuhan pengguna. Dengan demikian, framework yang diusulkan dapat menjadi acuan bagi pengembangan Sistem Informasi Bank Sampah yang mendukung implementasi ekonomi sirkular secara berkelanjutan.

4. KESIMPULAN

Hasil Systematic Literature Review menunjukkan bahwa pengembangan Sistem Informasi Bank Sampah (SIBS) masih didominasi oleh fitur administrasi dasar, seperti manajemen nasabah, transaksi setoran sampah, dan pelaporan otomatis. Metode analisis dan perancangan yang paling banyak digunakan adalah Entity Relationship Diagram (ERD) dan Unified Modeling Language (UML), karena efektif dalam memodelkan struktur data dan kebutuhan fungsional sistem.

Selain itu, tantangan utama implementasi SIBS meliputi rendahnya literasi digital pengguna, keterbatasan sumber daya organisasi, serta belum optimalnya integrasi antar layanan sistem. Hasil penelitian juga menunjukkan adanya evolusi SIBS dari digitalisasi administrasi menuju ekosistem ekonomi sirkular berbasis teknologi yang memanfaatkan mobile application, GIS, e-wallet, dan marketplace untuk meningkatkan efisiensi operasional dan partisipasi masyarakat.

Penelitian ini mengidentifikasi adanya research gap pada aspek integrasi teknologi, khususnya pemanfaatan GIS, IoT, AI, dan ekonomi digital dalam satu platform terpadu. Untuk menjawab celah tersebut, penelitian ini mengusulkan framework Sistem Informasi Bank Sampah terintegrasi yang menghubungkan aspek operasional, logistik, dan ekonomi digital. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji framework yang diusulkan melalui implementasi dan evaluasi empiris pada lingkungan bank sampah yang sesungguhnya.

REFERENSI

- [1] Yanti, N. N. K. (2026). Analisis Kebijakan Publik Dalam Pengelolaan Sampah Perkotaan Di Indonesia: Studi Literatur Tentang Efektivitas Implementasi Dan Tantangan. *Locus*, 18(1), 100-119.
- [2] Ramdhani, O., Yustiana, I., & Fergina, A. (2022). Rancang bangun sistem informasi bank sampah menggunakan metode prototype (studi kasus di kampung lembur sawah, sukabumi). *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 7(3), 757-767.
- [3] Thalhah Al Fayyadl. (2021). *Rancang Bangun Aplikasi Bank Sampah Berbasis Web Pada Desa Yanti, N. N. K. (2026). Analisis Kebijakan Publik Dalam Pengelolaan Sampah Perkotaan Di Indonesia: Studi Literatur Tentang Efektivitas Implementasi Dan Tantangan. Locus*, 18(1), 100-119
- [4] Fajri, K., Saputra, A., Umar, Z., & Albana, I. (2024). Analisis Pendekatan Metode Agile Dalam Manajemen Proyek Pada Sistem Informasi. *Jurnal Mahasiswa Sistem Informasi (JMSI)*, 6(1), 74-83.
- [5] Dava, M. A., Widagdo, P. P., & Ibrahim, M. R. (2026). Implementation of a Waste Bank Website using the Agile Scrum Approach and User Acceptance Testing (UAT). *Sistemasi: Jurnal Sistem Informasi*, 15(3), 971-980.
- [6] Desmayani, N. M. M. R., Libraeni, L. G. B., & Kusuma, A. S. (2024). PKM: Implementasi sistem informasi bank sampah Banjarangkan Asri. *Jurnal Widya Laksmi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2).
- [7] Damayanti, S. E., Dauni, P., Rachman, R., Afrianto, I., Rijanto, E., & Sumitra, I. D. (2026). Manajemen Bank Sampah Berbasis GIS untuk Ekonomi Sirkular: Analisis Bibliometrik dan Tinjauan Pustaka Sistemastis. *Journal of Informatics Management and Information Technology*, 6(1), 58-65.
- [8] Putri, A. D., Seff, Q. B. R. D., Suryoadhiva, G. R., & Albana, I. (2024). Analisis Perbandingan Efektifitas Metode Manajemen Proyek Ti Scrum Dan Kanban: A Literature Review. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika*, 4(2), 107-116.
- [9] Suleman, S., Fadlilah, N. I., Ardiansyah, A., & Kuryanti, S. J. (2021). Sistem Informasi Pengelolaan Bank Sampah Sampurna Berkah Berbasis Website. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 7(1), 78-85.
- [10] Adiya, A. N., Anggraeni, D. L., & Albana, I. (2024). Analisa Perbandingan Penggunaan Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak (Waterfall, Prototype, Iterative, Spiral, Rapid Application Development (RAD)). *Merkurius: Jurnal Riset Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, 2(4), 122-134.
- [11] Afuan, L., Nofiyati, N., & Umayah, N. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Bank Sampah di Desa Paguyangan. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 5(1), 21-30.
- [12] Luthfi, A. H., & Arfiani, I. (2024). Perancangan UI/UX Aplikasi Sampahocity Menggunakan Pendekatan UCD (User Centered Design). *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 7(1), 24-36.