

APLIKASI PEMANTAUAN PENGELOLAAN DATA SAMPAH KABUPATEN INDRAMAYU MENGGUNAKAN METODE SCRUM

Esti Mulyani¹, Fauzan Ishlakhuddin², Yaqutina Marjani Santosa³,
Rizal Fauzi⁴, Abdus Salam⁵, Muhammad Rijal⁶

^{1, 2, 3, 4, 5} Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Indramayu, Indonesia
¹estimulyani@polindra.ac.id, ²fauzan@polindra.ac.id, ³yaqutinams@polindra.ac.id,
⁴rizalfauzi22@student.polindra.ac.id, ⁵abdussalam22@student.polindra.ac.id, ⁶muhammadrijalidm@gmail.com

Abstrak

Pengelolaan sampah di Kabupaten Indramayu masih dilakukan secara manual menggunakan *Microsoft Excel*, sehingga proses pemantauan data menjadi kurang efisien, tidak terintegrasi, dan rawan kesalahan. Kondisi tersebut menyebabkan pihak Dinas Lingkungan Hidup dan Unit Pelaksana Teknis Daerah mengalami kesulitan dalam memperoleh informasi pengelolaan sampah secara cepat, akurat, dan menyeluruh. Keterbatasan sistem pencatatan manual juga menghambat proses evaluasi serta pengambilan keputusan oleh pihak eksekutif. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi pemantauan pengelolaan data sampah berbasis *mobile* yang dapat digunakan oleh Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah di Kabupaten Indramayu untuk mendukung proses pemantauan secara terpusat dan terstruktur. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan metode *Scrum* yang meliputi tahapan *product backlog*, *sprint planning*, *sprint development*, *daily meeting*, *sprint testing*, dan *sprint review*. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *blackbox testing* untuk memastikan seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Selain itu, dilakukan evaluasi kepuasan pengguna menggunakan kuesioner *End User Computing Satisfaction (EUCS)* sebagai alat ukur tambahan terhadap kualitas sistem yang dikembangkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur utama aplikasi dapat berfungsi dengan baik dan aplikasi memperoleh tingkat kepuasan pengguna yang tinggi. Aplikasi ini mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pemantauan pengelolaan sampah dibandingkan metode manual sebelumnya. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan fitur analisis serta prediksi volume sampah guna mendukung pengambilan keputusan yang lebih optimal.

Kata Kunci: aplikasi mobile, pengelolaan sampah, pemantauan, scrum

1. Pendahuluan

Sampah merupakan permasalahan yang terus meningkat seiring pertumbuhan jumlah penduduk, sementara kapasitas pengelolaan di berbagai daerah masih terbatas. Data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) menunjukkan bahwa hingga Juli 2024, total sampah nasional mencapai 31,9 juta ton, dengan sekitar 35,67% di antaranya masih belum tertangani secara optimal (BRIN, 2024).

Permasalahan tersebut juga tercermin di tingkat daerah, salah satunya di Kabupaten Indramayu. Kabupaten Indramayu masih menghadapi berbagai kendala dalam pengelolaan sampah, terutama keterbatasan armada dan tenaga kerja yang menyebabkan cakupan layanan pengangkutan sampah belum optimal. Kondisi tersebut tidak sejalan dengan ketentuan Peraturan Daerah Kabupaten Indramayu Nomor 12 Tahun 2016 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Rumah Tangga yang menyatakan bahwa pengelolaan sampah harus dilakukan secara sistematis, menyeluruh, dan berkelanjutan (Tsururi, 2023). Secara umum, pengelolaan sampah meliputi tahapan pengendalian timbulan, pengumpulan,

pengangkutan, pengolahan, hingga pembuangan akhir (Dewanti dkk., 2020).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem informasi dan aplikasi berbasis teknologi untuk mendukung pengelolaan sampah di tingkat daerah. Dalam konteks tersebut, pemantauan berperan sebagai kegiatan pengumpulan dan evaluasi informasi secara berkala untuk mengetahui kondisi, tren, serta tingkat pencapaian suatu proses berdasarkan indikator yang telah ditetapkan, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang berkelanjutan (Aditya dkk., 2021). Perkembangan teknologi informasi di era digital memungkinkan proses pemantauan dan pengelolaan data dilakukan secara lebih cepat, mudah, dan terintegrasi, sehingga mendorong pemanfaatan aplikasi digital dalam berbagai sektor pelayanan publik, termasuk pengelolaan sampah (Harry Saptarianto dkk., 2024). Untuk mendukung pengelolaan sampah di tingkat daerah, Pemanfaatan Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) telah digunakan sebagai instrumen monitoring dan evaluasi kebijakan pengelolaan sampah oleh pemerintah daerah, khususnya dalam konteks keselarasan regulasi dan implementasi

hukum lingkungan. Selain itu, Pemerintah Provinsi Jawa Barat juga mengembangkan aplikasi yang terintegrasi sebagai media pelaporan dan edukasi pengelolaan sampah berbasis digital (Fitri & Setiawan, 2025).

Berdasarkan kajian terhadap penelitian dan solusi yang telah ada, masih terdapat celah penelitian terkait pengembangan aplikasi pemantauan pengelolaan data sampah berbasis mobile dipilih karena platform Android menyediakan fleksibilitas bagi pengguna untuk mengakses dan mengendalikan sistem dari berbagai lokasi. Selain bersifat open-source (Listiyani & Subhiyanto, 2021). Dan secara khusus dirancang untuk mendukung kebutuhan pemantauan dan pengambilan keputusan oleh pihak eksekutif daerah, seperti Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah. Selain itu, sebagian penelitian sebelumnya belum menjelaskan secara rinci penggunaan metode pengembangan perangkat lunak yang adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan metode Scrum. Karena metode Scrum yang merupakan kerangka kerja pengembangan sistem yang lincah dan iteratif, menawarkan pendekatan yang berfokus pada kolaborasi tim, adaptasi yang cepat terhadap perubahan (Rahman dkk., 2024). Sehingga sesuai untuk pengembangan aplikasi yang melibatkan banyak pemangku kepentingan. Untuk menilai kualitas aplikasi yang dikembangkan, penelitian ini menggunakan End User Computing Satisfaction (EUCS) sebagai metode evaluasi kepuasan pengguna yang bersifat pendukung dan tidak menjadi fokus utama penelitian. EUCS mengukur tingkat kepuasan pengguna akhir berdasarkan pengalaman penggunaan sistem melalui lima dimensi, yaitu content, accuracy, format, ease of use, dan timeliness (Setyoningrum, 2020).

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi pemantauan pengelolaan data sampah berbasis mobile melalui pendekatan pengembangan perangkat lunak yang adaptif, guna mendukung proses pemantauan dan pengambilan keputusan oleh Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah.

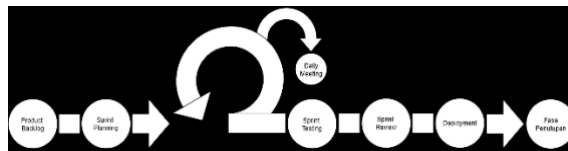
2. Metode

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam proses penelitian dan pengembangan sistem aplikasi pemantauan pengelolaan data sampah. Pendekatan yang digunakan mencakup metodologi pengembangan sistem, teknik pengumpulan data, serta tahapan perencanaan dan perancangan sistem. Setiap tahapan dijabarkan secara sistematis untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai alur kerja yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

2.1 Metodologi Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode Agile Development dengan kerangka kerja Scrum. Scrum dipilih karena mampu

memfasilitasi pengembangan sistem secara iteratif, adaptif terhadap perubahan kebutuhan, serta melibatkan umpan balik langsung dari stakeholder. Gambar metodologi pengembangan agile scrum dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi agile scrum

Agile merupakan salah satu metode dalam SDLC yang menekankan pada fleksibilitas, responsibilitas terhadap perubahan, dan pengiriman hasil secara iteratif serta inkremental (Kurniawan dkk., 2025).

2.2 Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan melalui tiga tahap utama, yaitu:

2.2.1 Studi Literatur

Studi literatur dalam tahap pengumpulan data ini dilakukan untuk mengkaji landasan teori yang relevan dengan pengembangan sistem informasi pengelolaan sampah berbasis mobile. Kajian ini mencakup referensi ilmiah terkait teknologi informasi, manajemen data sampah, serta metodologi pengembangan perangkat lunak yang sesuai, seperti Agile Scrum.

2.2.2 Wawancara

Wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan pihak DLH Kabupaten Indramayu guna memahami kebutuhan pengguna, proses bisnis yang berjalan, serta kendala dalam pengelolaan sampah secara manual.

2.2.3 Observasi

Observasi dalam tahap pengumpulan data ini dilakukan secara langsung terhadap proses pencatatan dan pelaporan data ritasi dan volume sampah di lapangan. Hasil observasi menunjukkan bahwa proses masih dilakukan secara manual menggunakan *Microsoft Excel*, yang menyebabkan informasi sulit untuk diakses secara cepat, terstruktur, dan menyeluruh oleh pihak DLH maupun UPTD. Kondisi ini menghambat efektivitas dalam proses pemantauan kegiatan pengelolaan sampah di setiap wilayah. Temuan ini menjadi dasar justifikasi perlunya sistem digital yang dapat menunjang proses pemantauan secara lebih efisien dan terpusat.

2.3 Tahap Perencanaan Sistem

Tahap perencanaan sistem dilakukan menggunakan pendekatan Scrum yang mencakup beberapa aktivitas inti, seperti penyusunan *product backlog* berdasarkan kebutuhan pengguna, penentuan fitur prioritas yang akan dikembangkan melalui proses *sprint planning*, pelaksanaan pengembangan

aplikasi secara iteratif dalam *sprint*, *daily meeting*, pengujian awal melalui *sprint testing*, serta evaluasi dan refleksi berkala melalui *sprint review*.

Setiap tahapan dirancang untuk menghasilkan increment sistem yang dapat di uji cobakan dan disempurnakan pada iterasi berikutnya.

2.3.1 Product Backlog

Tahap ini diawali dengan proses identifikasi kebutuhan melalui wawancara dan diskusi bersama pihak DLH Kabupaten Indramayu, serta observasi langsung terhadap sistem pencatatan yang masih menggunakan Microsoft Excel. Kondisi tersebut menyebabkan keterlambatan dalam memperoleh informasi akurat dan menyulitkan proses pemantauan lapangan secara efektif, terutama bagi Kepala DLH dan Kepala UPTD. Berdasarkan hasil kegiatan ini, diperoleh sejumlah kebutuhan sistem yang kemudian dirumuskan ke dalam user story sebagai representasi keinginan *stakeholder*.

Kebutuhan tersebut selanjutnya diklasifikasikan menjadi dua kategori utama, yaitu kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Semua kebutuhan dirangkum dalam product backlog yang berisi daftar fitur sebagai dasar perencanaan sprint dan pengembangan aplikasi. Setiap item product backlog diberi bobot pekerjaan menggunakan pendekatan deret Fibonacci (3, 5, dan 8) untuk merepresentasikan tingkat kompleksitas pekerjaan, serta diberi tingkat prioritas berdasarkan urgensi kebutuhan pengguna dengan kategori *Small*, *Medium*, dan *Large* (Rama Febrianto dkk., 2020). Selain itu, setiap backlog juga diberi tingkat prioritas berdasarkan urgensi kebutuhan dari pihak DLH, yang dikategorikan ke dalam tiga tingkatan: Rendah (*Small*), Sedang (*Medium*), dan Tinggi (*Large*). Product backlog ini menjadi acuan utama dalam perencanaan sprint dan proses pengembangan sistem.

a. User story

user story digunakan sebagai dasar awal dalam merumuskan kebutuhan sistem berdasarkan peran dan tujuan pengguna terhadap sistem. Penyusunan *user story* dilakukan setelah proses wawancara dan observasi terhadap pihak terkait, yaitu DLH. Hasil dari kegiatan tersebut kemudian dirumuskan dalam bentuk pernyataan singkat dan jelas, yang menjelaskan apa yang diinginkan pengguna, untuk tujuan apa, dan siapa yang membutuhkan.

Berikut adalah beberapa user story utama yang menjadi dasar pengembangan aplikasi:

- Sebagai pengguna saya ingin login berdasarkan role saya.
- Sebagai pengguna saya ingin melihat data profil saya.
- Sebagai Pengguna saya ingin bisa *logout*.
- Sebagai pengguna saya ingin ketika lupa akan *password* saya, bisa melakukan ganti *password*

- Sebagai kepala DLH saya ingin bisa melihat data jumlah total jenis-jenis TPS di seluruh UPTD.
- Sebagai kepala UPTD saya ingin bisa melihat data jumlah total jenis-jenis TPS berdasarkan wilayah UPTD saya.
- Sebagai kepala DLH saya ingin bisa melihat grafik volume sampah TPA.
- Sebagai epala DLH saya ingin bisa melihat seluruh data UPTD,
- Sebagai kepala UPTD saya ingin bisa melihat data seperti data driver, data kendaraan, laporan harian pembersihan TPS, riwayat pembersihan TPS, dan riwayat pembelian Bahan Bakar Minyak (BBM), berdasarkan wilayah saya.

User story tersebut menjadi acuan utama dalam merancang fitur-fitur sistem serta menentukan prioritas

b. Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional

Setelah penyusunan *user story* yang merepresentasikan keinginan dari *stakeholder*, tahapan selanjutnya adalah menerjemahkannya ke dalam kebutuhan sistem yang lebih teknis. Kebutuhan ini diklasifikasikan menjadi dua jenis aspek kebutuhan fungsional dan kebutuhan *non-fungsional* yang dapat dilihat pada Tabel 1. dan Tabel 2.

Tabel 1. Kebutuhan fungsional

	Kebutuhan fungsional	Aktor Pengguna
1.	Pengguna dapat <i>login</i> menggunakan role kepala DLH.	Kepala DLH
2.	Pengguna dapat <i>login</i> menggunakan role kepala UPTD.	Kepala UPTD
3.	Pengguna dapat <i>logout</i> akun kepala DLH.	Kepala DLH
4.	Pengguna dapat <i>logout</i> akun kepala UPTD.	Kepala UPTD
5.	Kepala DLH dapat mengubah <i>password</i> akun.	Kepala DLH
6.	Kepala UPTD dapat mengubah <i>password</i> akun.	Kepala UPTD
7.	Pengguna dapat melihat seluruh jumlah total jenis-jenis TPS.	Kepala DLH
8.	Pengguna dapat melihat jumlah total jenis-jenis TPS berdasarkan wilayah UPTD.	Kepala UPTD
9.	Pengguna dapat melihat grafik volume sampah TPA	Kepala DLH
10.	Pengguna dapat melihat daftar nama UPTD.	Kepala DLH

11.	Pengguna dapat melihat data <i>driver</i> berdasarkan UPTD yang dipilih.	Kepala DLH
12.	Pengguna dapat melihat data kendaraan berdasarkan UPTD yang dipilih.	Kepala DLH
13.	Pengguna dapat melihat riwayat pembersihan TPS berdasarkan UPTD yang dipilih.	Kepala DLH
14.	Pengguna dapat melihat riwayat pembelian Bahan Bakar Minyak (BBM) berdasarkan UPTD yang dipilih.	Kepala DLH
15.	Pengguna dapat melihat data <i>driver</i> berdasarkan wilayah UPTD.	Kepala UPTD
16.	Pengguna dapat melihat data kendaraan berdasarkan wilayah UPTD.	Kepala UPTD
17.	Pengguna dapat melihat data laporan harian pembersihan TPS berdasarkan wilayah UPTD.	Kepala UPTD
18.	Pengguna dapat melihat data riwayat pembersihan TPS berdasarkan wilayah UPTD.	Kepala UPTD
19.	Pengguna dapat melihat data riwayat pembelian Bahan Bakar Minyak (BBM) berdasarkan wilayah UPTD.	Kepala UPTD

Tabel 2. Kebutuhan *non* fungsional

Kebutuhan Non Fungsional		
1.	Sistem harus memiliki autentikasi pengguna untuk menjaga keamanan.	
2.	Antarmuka aplikasi harus intuitif dan mudah dipahami.	
3.	Sistem harus memiliki ketersediaan tinggi (high availability) agar dapat diakses kapan saja oleh pihak eksekutif.	
4.	Aplikasi harus dapat berfungsi optimal di berbagai perangkat mobile (responsif dan kompatibel dengan ukuran layar berbeda).	

c. *Product Backlog*

Product Backlog merupakan daftar fitur dan pekerjaan yang harus diselesaikan dalam proses pengembangan sistem. *Backlog* ini disusun berdasarkan kebutuhan fungsional yang telah diturunkan dari user story, yang sebelumnya diperoleh melalui proses wawancara dan observasi terhadap *stakeholder*, yaitu DLH, *product backlog* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Product backlog*

No	Fitur	Prioritas	Bobot
1.	Pengguna dapat <i>login</i> menggunakan role kepala DLH	<i>Large</i>	8
2.	Pengguna dapat <i>login</i> menggunakan role kepala UPTD.	<i>Large</i>	8
3.	Pengguna dapat melihat grafik volume sampah TPA	<i>Large</i>	8
4.	Pengguna dapat melihat data laporan harian pembersihan TPS berdasarkan wilayah UPTD	<i>Large</i>	8
5.	Pengguna dapat melihat seluruh jumlah total jenis-jenis TPS	<i>Large</i>	8
6.	Pengguna dapat melihat jumlah total jenis-jenis TPS berdasarkan wilayah UPTD	<i>Large</i>	8
7.	Pengguna dapat melihat daftar nama UPTD	<i>Medium</i>	5
8.	Pengguna dapat melihat data <i>driver</i> berdasarkan UPTD yang dipilih	<i>Medium</i>	5
9.	Pengguna dapat melihat data kendaraan berdasarkan UPTD yang dipilih	<i>Medium</i>	5
10.	Pengguna dapat melihat riwayat pembersihan TPS berdasarkan UPTD yang dipilih	<i>Medium</i>	5
11.	Pengguna dapat melihat riwayat pembelian Bahan Bakar Minyak (BBM) berdasarkan UPTD yang dipilih	<i>Medium</i>	5
12.	Pengguna dapat melihat data <i>driver</i> berdasarkan wilayah UPTD	<i>Medium</i>	5
13.	Pengguna dapat melihat data kendaraan berdasarkan wilayah UPTD	<i>Medium</i>	5
14.	Pengguna dapat melihat data riwayat pembersihan TPS berdasarkan wilayah UPTD	<i>Medium</i>	5
15.	Pengguna dapat melihat data riwayat pembelian Bahan Bakar Minyak (BBM) berdasarkan wilayah UPTD	<i>Medium</i>	5
16.	Pengguna dapat <i>logout</i> akun kepala DLH.	<i>Small</i>	3
17.	Pengguna dapat <i>logout</i> akun kepala UPTD.	<i>Small</i>	3
18.	Kepala DLH dapat mengubah <i>password</i> akun.	<i>Small</i>	3
19.	Kepala UPTD dapat mengubah <i>password</i> akun.	<i>Small</i>	3

2.3.2 *Sprint Planning*

Setelah penyusunan *product backlog* berdasarkan kebutuhan pengguna, tahap selanjutnya adalah melakukan perencanaan *sprint* (*sprint planning*). Perencanaan *sprint* dilakukan untuk menentukan fitur-fitur mana yang akan dikerjakan dalam setiap siklus *sprint*. Dalam pengembangan sistem ini, penulis membagi proses pengembangan ke dalam empat *sprint* dengan durasi waktu masing-masing selama dua minggu.

Penentuan fitur dalam tiap *sprint* didasarkan pada tingkat prioritas kebutuhan pengguna estimasi

berat pekerjaan dilakukan dengan menggunakan deret Fibonacci (3, 5, 8), di mana:

- 3 menandakan pekerjaan ringan dengan kompleksitas rendah,
- 5 untuk pekerjaan menengah,
- 8 untuk pekerjaan besar dengan tingkat kompleksitas tinggi.

Prioritas pengerjaan fitur mengacu pada kebutuhan yang paling mendesak dan bernilai tinggi bagi *stakeholder*, terutama Kepala DLH dan kepala UPTD. Oleh karena itu, fitur-fitur dengan kategori prioritas Tinggi (*Large*) diutamakan untuk diselesaikan pada sprint awal, sedangkan fitur dengan prioritas Sedang (*Medium*) dan Rendah (*Small*) dijadwalkan pada sprint selanjutnya.

2.3.3 Sprint

periode waktu yang digunakan untuk mengimplementasikan fitur-fitur yang telah dipilih dalam *sprint planning*. Dalam penelitian ini, setiap *sprint development* dilakukan selama dua minggu. Selama masa sprint, aktivitas utama difokuskan pada:

- Pengembangan antarmuka pengguna (UI) menggunakan *framework* Flutter.
- Implementasi logika fungsional seperti *login*, pemantauan data TPS dan TPA, kendaraan, driver, dan lainnya.
- Koordinasi pengembangan agar setiap fitur berjalan terintegrasi sesuai kebutuhan pengguna.

2.3.4 Daily Meeting

Pada tahap ini, ketika setiap sprint sedang berlangsung, dilakukan pertemuan harian (daily meeting) untuk memantau perkembangan pekerjaan dan memastikan seluruh aktivitas pengembangan berjalan sesuai rencana. Daily meeting dilaksanakan setiap pagi selama periode sprint yang berlangsung selama dua minggu. Pertemuan ini bertujuan untuk:

- Menyampaikan progres pekerjaan yang telah diselesaikan,
- Menyampaikan rencana pekerjaan pada hari yang sedang berjalan, dan
- Mengidentifikasi hambatan atau kendala teknis yang dihadapi dalam proses pengembangan.

2.3.5 Sprint Testing

Setelah implementasi fitur dalam satu sprint selesai, dilakukan pengujian internal untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirumuskan pada tahap perencanaan. Pengujian dilakukan menggunakan pendekatan *blackbox testing*, di mana setiap fitur diuji berdasarkan input dan outputnya tanpa melihat kode sumber. Tujuannya adalah memastikan:

- Setiap fitur berjalan sesuai ekspektasi pengguna.
- Tidak ada error atau gangguan fungsional.
- Sistem stabil ketika diuji dengan skenario realistis berdasarkan data DLH dan UPTD.

2.3.6 Sprint Review

Setelah pengujian, dilakukan kegiatan sprint review untuk me-review hasil pengembangan kepada pihak terkait (*stakeholder*). *Feedback* dari *stakeholder* digunakan sebagai dasar perbaikan dan penyempurnaan sistem di *sprint* berikutnya.

2.3.7 Deployment

Setelah tahap sprint review selesai dan aplikasi mendapatkan persetujuan dari *stakeholder*, dilakukan proses *deployment* atau penyebaran sistem ke lingkungan produksi. Tahapan ini meliputi konfigurasi server, pengaturan basis data, serta instalasi aplikasi agar dapat digunakan oleh pengguna akhir. *Deployment* dilakukan secara bertahap untuk meminimalisir risiko kegagalan, serta memungkinkan rollback apabila terjadi kendala teknis. Selain itu, dilakukan validasi akhir guna memastikan aplikasi berjalan stabil dan sesuai dengan kebutuhan operasional.

2.4 Tahap Perancangan Sistem

2.4.1 Use Case Diagram

Use case merupakan representasi visual interaksi antara aktor dan sistem yang digunakan untuk mengidentifikasi fungsi utama serta kebutuhan fungsional sistem. Diagram use case menggambarkan bagaimana aktor berinteraksi dengan sistem untuk mencapai tujuan tertentu, sehingga memudahkan pemahaman kebutuhan sistem oleh stakeholder (Taufan dkk., 2022).

Dalam sistem ini, terdapat dua aktor utama, yaitu Kepala DLH dan Kepala UPTD, yang masing-masing memiliki akses *login* dengan fitur yang disesuaikan berdasarkan tanggung jawabnya. Penyusunan *use case diagram* didasarkan pada kebutuhan fungsional yang telah dianalisis sebelumnya serta mempertimbangkan proses bisnis yang berjalan. Rancangan *use case diagram* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Use case diagram*

2.4.2 Analisis Kepuasan Pengguna

Pada tahap ini dilakukan penyusunan dan pemeta-an berbagai pertanyaan yang berkaitan dengan fungsionalitas aplikasi, mengacu pada dimensi-dimensi dalam metode *End User Computing Satisfaction* (EUCS). Pertanyaan-pertanyaan tersebut kemudian disebarkan dalam bentuk kuesioner kepada para responden. Jawaban dari pertanyaan-pertanyaan tersebut dinilai menggunakan skala tertentu, yang kemudian dihitung untuk memperoleh skor kepuasan pengguna terhadap aplikasi.

Data yang dihasilkan dari kuesioner diolah sedemikian rupa untuk mendapatkan hasil tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi pengelolaan data sampah. Tingkat kepuasan pengguna diukur berdasarkan interval persentase, dibagi menjadi 5 tahap dari nilai kepuasan terbesar ke terkecil yaitu (81% - 100%, 61% - 80%, 41% - 60%, 21% - 40%, 0% - 20%) dengan tingkat kepuasan pengguna (Sangat baik, Baik, Cukup Baik, Buruk, Sangat Buruk).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

Hasil pengembangan aplikasi Pengelolaan Data Sampah Berbasis Mobile di Kabupaten Indramayu menunjukkan capaian signifikan dalam mendukung proses pemantauan data oleh pihak eksekutif, yaitu Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) dan Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD). Aplikasi ini telah dikembangkan menggunakan metodologi Agile dengan pendekatan Scrum yang menghasilkan sistem fungsional dan siap digunakan oleh pengguna akhir.

Seluruh backlog yang direncanakan telah diselesaikan dan diuji melalui proses blackbox testing untuk memastikan fungsi-fungsi utama berjalan dengan baik. Yang dimana pengujian black-box merupakan praktik yang umum diterapkan dalam pengembangan sistem informasi karena berfokus pada pengujian fungsional berdasarkan skenario penggunaan dan hubungan input-output, tanpa mengakses struktur internal kode, sehingga sistem yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna sebelum memasuki iterasi selanjutnya (Putri dkk., 2024). Berdasarkan hasil pengujian tersebut, seluruh fitur utama seperti login pengguna, dashboard DLH, dashboard UPTD, dan tampilan grafik ritasi kendaraan serta volume sampah berhasil berfungsi dengan tingkat keberhasilan 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi seluruh kebutuhan fungsional sebagaimana didefinisikan pada tahap perancangan.

Aplikasi ini juga berhasil menampilkan data secara real-time melalui integrasi dengan sumber data eksternal menggunakan RESTful API. Memungkinkan pertukaran data berbasis HTTP secara efisien dan sinkron antara sistem frontend dan backend (Novianto & Munir, 2022). Integrasi ini

memastikan informasi yang ditampilkan bersifat akurat dan terbaru, didukung oleh antarmuka aplikasi yang responsif dan informatif sehingga memudahkan pengguna dalam melakukan pemantauan melalui perangkat mobile.

Hasil pengujian kepuasan pengguna menggunakan metode End User Computing Satisfaction (EUCS) menunjukkan tingkat kepuasan sebesar 86,7% (kategori sangat baik). Dari lima dimensi yang diuji, Content dan Format memiliki selisih terkecil sebesar 6,25%, sedangkan Accuracy memiliki selisih terbesar sebesar 28,1%. Nilai rata-rata tersebut menunjukkan bahwa pengguna merasa sangat puas terhadap kemudahan penggunaan dan tampilan informasi yang disajikan sistem.

Secara keseluruhan, hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi ini efektif dalam meningkatkan efisiensi, akurasi, serta transparansi proses pemantauan pengelolaan sampah di Kabupaten Indramayu. Sistem ini telah memberikan solusi digital yang memudahkan pihak DLH dan UPTD dalam mengakses serta menganalisis data operasional secara cepat dan tepat.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Pengujian Setiap Sprint

Setiap sprint dalam proses pengembangan dilakukan selama dua minggu untuk menilai capaian pengembangan serta menentukan perbaikan pada sprint berikutnya. Pada akhir setiap sprint, dilakukan pengujian menggunakan black-box testing untuk memastikan fungsi-fungsi aplikasi telah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

a. Pengujian Sprint I

Pengujian sistem dilakukan dengan menjalankan skenario yang telah disiapkan serta hasil yang diharapkan dari setiap skenario tersebut. Daftar skenario dan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian *sprint* I

No	Skenario	Luaran yang diharapkan	Hasil
Login			
1.	Pengguna memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang sesuai ketika <i>login</i>	Pengguna diarahkan langsung ke halaman utama	Sukses
2.	Pengguna memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> yang tidak sesuai ketika <i>login</i>	Pengguna mendapatkan notifikasi <i>error</i> ketika mencoba untuk <i>login</i>	Sukses
3.	Pengguna tidak memasukkan data <i>login</i> secara lengkap	Muncul pesan <i>error</i> pada <i>field input</i> terkait	Sukses
Data Volume Sampah TPA			

4.	Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) berada di halaman <i>dashboard</i> kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH)	Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) dapat melihat grafik volume TPA Pecuk dan Kertawinangun	Sukses
5.	Laporan Harian Pembersihan TPS Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) berada di halaman <i>dashboard</i> kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD)	Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) dapat melihat data laporan harian pembersihan TPS	Sukses
6.	Data Jumlah Total Seluruh Jenis-Jenis TPS Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) berada di halaman <i>dashboard</i> kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH)	Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) dapat melihat data jumlah total seluruh jenis-jenis TPS yang ada	Sukses
7.	Data Jumlah Total Jenis-Jenis TPS Berdasarkan Wilayah Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) berada di halaman <i>dashboard</i> kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD)	Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) dapat melihat data jumlah total jenis-jenis TPS berdasarkan wilayah Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD)	Sukses

b. Pengujian Sprint II

Pengujian sistem dilakukan dengan menjalankan skenario yang telah disiapkan serta hasil yang diharapkan dari setiap skenario tersebut. Daftar skenario dan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian *sprint* II

No	Skenario	Luaran yang diharapkan	Hasil
1.	Daftar Nama Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) berada di halaman data Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD)	Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) dapat melihat daftar nama Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD)	Sukses
2.	Data <i>Driver</i> Berdasarkan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Dipilih Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) berada di halaman data Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD)	Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) dapat melihat data <i>driver</i> berdasarkan UPTD yang dipilih	Sukses
3.	Data kendaraan Berdasarkan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Dipilih Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH)	Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) dapat melihat data	Sukses

4.	berada di halaman data Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD)	kendaraan berdasarkan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) yang dipilih	Sukses
4.	Data Riwayat Pembersihan Tempat Penampungan Sampah (TPS) Berdasarkan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Dipilih Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) berada di halaman data Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD)	Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) dapat melihat riwayat pembersihan TPS berdasarkan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) yang dipilih	Sukses
5.	Data Riwayat Pembelian Bahan Bakar Minyak (BBM) Berdasarkan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Dipilih Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) berada di halaman data Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD)	Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) dapat melihat data riwayat pembelian Bahan Bakar Minyak (BBM) berdasarkan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) yang dipilih	Sukses

c. Pengujian Sprint III

Pengujian sistem dilakukan dengan menjalankan skenario yang telah disiapkan serta hasil yang diharapkan dari setiap skenario tersebut. Daftar skenario dan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel pengujian *sprint* III

No	Skenario	Luaran yang diharapkan	Hasil
1.	Data <i>Driver</i> Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) berada di halaman data Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD)	Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) dapat melihat data <i>driver</i>	Sukses
2.	Data Kendaraan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) berada di halaman data Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD)	Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) dapat melihat data kendaraan	Sukses
3.	Data Riwayat Pembersihan Tempat Penampungan Sampah (TPS) Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) berada di halaman data Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD)	Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) dapat melihat riwayat pembersihan TPS	Sukses
4.	Data Riwayat Pembelian Bahan Bakar Minyak (BBM) Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) berada di halaman data Unit	Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) dapat melihat data riwayat pembelian BBM	Sukses

Pelaksana Teknis Daerah (UPTD)

d. Pengujian Sprint IV

Pengujian sistem dilakukan dengan menjalankan skenario yang telah disiapkan serta hasil yang diharapkan dari setiap skenario tersebut. Daftar skenario dan hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Table pengujian *sprint IV*

No	Skenario	Luaran yang diharapkan	Hasil
Ganti <i>Password</i>			
1.	Pengguna berada di halaman profil	Pengguna memilih menu ganti <i>password</i> dan dapat mengganti <i>password</i>	Sukses
2.	Pengguna berada di halaman ganti <i>password</i>	Pengguna mengisi form ganti <i>password</i>	Sukses
<i>Logout</i>			
3	Pengguna berada di halaman profil	Pengguna memilih menu <i>logout</i> dan dapat <i>logout</i> akun	Sukses

3.2.2 Implementasi Metode *EUCS* Untuk Kuesioner

Pengujian ini melibatkan 4 responden dengan daftar responden yang dapat dilihat pada Tabel 8. dan delapan pertanyaan yang dibagi dalam beberapa dimensi yang bisa di lihat pada tabel 9.

Tabel 8. Responden

No	Jabatan	Label
1.	Kepala DLH (<i>product owner</i>)	R1
2.	Kepala UPTD Indramayu	R2
3.	Anggota DLH	R3
4.	Anggota UPTD	R4

Tabel 9. Pertanyaan pada kuesioner

Dimensi	Variable	Pertanyaan	No
<i>Content</i>	X1	Apakah anda dapat dengan mudah menemukan informasi yang anda butuhkan di aplikasi ini?	X1.1
		Apakah aplikasi ini menghasilkan informasi yang anda butuhkan dengan tepat?	X1.2
		Seberapa akurat informasi yang diberikan oleh aplikasi ini menurut anda?	X2.1
<i>Accuracy</i>	X2	Seberapa sering anda menemukan kesalahan pada aplikasi ini?	X2.2

<i>Format</i>	X3	Seberapa menarik tampilan visual aplikasi ini?	X3.1
		Apakah informasi sudah disajikan dengan baik?	X3.2
<i>Ease of Use</i>	X4	Seberapa mudah anda menggunakan fitur-fitur yang ada di aplikasi ini?	X4.1
<i>Timelines</i>	X5	Apakah anda merasa informasi yang diberikan oleh aplikasi ini selalu disampaikan dengan tepat waktu?	X5.1

Data kuesioner berupa skor maksimum, skor nilai, dan skor kriteria yang telah diolah serta dihitung untuk setiap pertanyaan pada dimensi-dimensi *End User Computing Satisfaction* (*EUCS*) Untuk menghitung skor nilai dari suatu dimensi, digunakan persamaan pada Gambar 3, dan untuk menghitung persentase dari suatu dimensi, digunakan persamaan pada Gambar 4 (Rosmalinda dkk., 2021).

$$\sum sn = \sum_{i=1}^n \text{pertanyaan} [i]$$

Gambar 3. Persamaan skor nilai dimensi

$$p = \frac{\sum sn}{\sum sm} \times 100\%$$

Gambar 4. Nilai persentase dimensi

2.2, dan untuk menghitung persentase dari suatu dimensi, digunakan persamaan. Detail pengolahan data dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Perhitungan akhir data kuesioner

Dimensi	Skor Total		Tingkat Kepuasan (%)	Selisih (%)
	Hasil	Harapan		
<i>Content</i>	30	32	93,75%	6,25%
<i>Accuracy</i>	23	32	71,9%	28,1%
<i>Format</i>	30	32	93,75%	6,25%
<i>Ease of Use</i>	14	16	87,5%	12,5%
<i>Timeliness</i>	14	16	87,5%	12,5%
Total	111	128	86,7%	13,3%

Berdasarkan data yang disajikan pada Table 15, total tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi menggunakan pendekatan metode *End User Computing Satisfaction* (*EUCS*) adalah sebesar 86,7% dengan selisi (*gap*) sebesar 13,3%. Artinya, berdasarkan interpretasi tingkat kepuasan aplikasi ini

berada dalam kategori Sangat Baik. Dari kelima dimensi tersebut, *variable Content* dan *Format* memiliki selisih terkecil, yaitu 6,25%, sedangkan selisih terbesar ada pada *variable Accuracy*, yaitu sebesar 28,1%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa aplikasi pemantauan pengelolaan data sampah berbasis mobile berhasil dikembangkan menggunakan metode Scrum secara iteratif sesuai dengan kebutuhan Kepala Dinas Lingkungan Hidup dan Kepala Unit Pelaksana Teknis Daerah di Kabupaten Indramayu. Seluruh fitur utama aplikasi, seperti pemantauan data TPS dan TPA, informasi volume sampah, serta penyajian data dalam bentuk daftar dan grafik, telah berfungsi dengan baik dan mendukung proses pemantauan oleh pihak eksekutif. Evaluasi menggunakan metode End User Computing Satisfaction (EUCS) menunjukkan tingkat kepuasan pengguna yang baik, sehingga kualitas aplikasi dinilai telah memenuhi kebutuhan pengguna. Penelitian ini memberikan kontribusi ilmiah berupa penerapan metode Scrum dalam pengembangan aplikasi pemantauan pengelolaan sampah yang berorientasi pada pengguna eksekutif daerah serta pemanfaatan EUCS sebagai metode evaluasi kepuasan pengguna. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan menambahkan fitur analisis dan prediksi volume sampah untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih komprehensif.

5. Saran

Pada aplikasi pengelolaan sampah ini masih memiliki beberapa kekurangan yang dapat dikembangkan lebih lanjut. Oleh karena itu, penulis memberikan beberapa saran agar aplikasi ini dapat berkembang lebih baik di masa yang akan datang. Berikut merupakan saran dari penulis terkait aplikasi ini: Menambahkan fitur prediksi volume sampah berdasarkan data historis. Fitur ini dapat menggunakan metode time series forecasting, seperti Prophet atau XGBoost, untuk membantu pihak eksekutif memprediksi potensi lonjakan sampah dan menyusun strategi penanganan lebih awal. Prediksi ini juga dapat ditampilkan dalam bentuk grafik agar mudah dianalisis.

Daftar Pustaka:

- Aditya, R., Pranatawijaya, H., & Putra, P. B. A. A. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Monitoring Kegiatan Menggunakan Metode Prototype. *Journal of Information Technology and Computer Science (JOINTECOMS)*, 1(1), 47–57.
<https://doi.org/https://doi.org/10.47111/jointecom.v1i1>
- BRIN. (2024). *113 Juta Ton Sampah di Indonesia Tidak Terkelola Dengan Baik*.
<https://brin.go.id/drid/posts/kabar/113-juta-ton-sampah-di-indonesia-tidak-terkelola-dengan-baik>
- Dewanti, M., Priyo Purnomo, E., & Salsabila, L. (2020). Analisa Efektifitas Bank Sampah Sebagai Alternatif Pengelolaan Sampah Dalam Mencapai Smart City Di Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Ilmu Administrasi Publik (JIAP)*, 5(1), 21–29.
- Fitri, R. I., & Setiawan, I. (2025). Analisis Kebijakan Dan Implementasi Hukum Lingkungan Melalui Data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Suara Khatulistiwa (JIPSK)*, 10(1), 45–59.
- Harry Saptarianto, Shelvi Deviani, Syamas Isti Anah, & Indah Noviyanti. (2024). Menghadapi Tantangan Era Digital, Strategi Integrasi Media Sosial, Literasi Digital dan Inovasi Bisnis. *Jurnal Manuhara: Pusat Penelitian Ilmu Manajemen dan Bisnis*, 2(3), 128–139.
<https://doi.org/10.61132/manuhara.v2i3.955>
- Kurniawan, R., Rosiyadi, D., & Hardi, N. (2025). Rancang Bangun Aplikasi Presensi Instruktur Bebasis Android Menggunakan Framework Flutter Pada LKP Bright School Lampung Timur. *Reputasi: Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 5(2), 111–120.
<https://doi.org/10.31294/reputasi.v5i2.5871>
- Listiyan, E., & Subhiyakto, E. R. (2021). Rancang Bangun Sistem Inventory Gudang Menggunakan Metode Waterfall Studi Kasus Di Cv. Aqualux Duspha Abadi Kudus Jawa Tengah. *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, 1(1), 74–82.
<https://doi.org/10.24002/konstelasi.v1i1.4272>
- Novianto, M. A., & Munir, S. (2022). Analisis dan Implementasi Restful API guna Pengembangan Sistem Informasi Akademik pada Perguruan Tinggi. *Jurnal Informatika Terpadu*, 8(1), 47–61. <https://doi.org/10.54914/jit.v8i1.409>
- Putri, M., Ginting, A., & Lubis, A. S. (2024). Pengujian Aplikasi Berbasis Web Data Ska Menggunakan Metode Black Box Testing. *FEBRUARI*, 2(1), 41–48.
<https://doi.org/10.55537/cosmic>
- Rahman, M. M., Amrullah, & Yaqin, M. A. (2024). PENERAPAN METODE SCRUM DALAM PEMBUATAN SISTEM MANAJEMEN SAMPAH BERBASIS WEB UNTUK

- MENINGKATKAN EFISIENSI
PENGELOLAAN SAMPAH. *Jurnal ilmiah informatika*, 9(1), 39–56.
<https://doi.org/10.35316/jimi.v9i1.39-56>
- Rama Febrianto, A., Wulansari, A., & Latipah, L. (2020). Pengembangan Sistem Pengelolaan dan Pemantauan Proyek dengan Metode Agile Pola Scrum. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 6(2).
<https://doi.org/10.28932/jutisi.v6i2.2592>
- Rosmalinda, N., Syahbana, A., & Nopriyanti, T. D. (2021). ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN SOAL-SOAL TIPE PISA. *Transformasi : Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 5(1), 483–496.
<https://doi.org/10.36526/tr.v5i1.1185>
- Setyoningrum, N. R. (2020). Analisis Tingkat Kepuasan Pengguna Sistem Informasi Kerja Praktek dan Skripsi (SKKP) Menggunakan Metode End User Computing Satisfaction (EUCS). *Journal of Applied Informatics and Computing*, 4(1), 17–21.
<https://doi.org/10.30871/jaic.v4i1.1645>
- Taufan, M. A., Rusdianto, D. S., & Ananta, M. T. (2022). Pengembangan Sistem Otomatisasi Use Case Diagram berdasarkan Skenario Sistem menggunakan Metode POS Tagger Stanford NLP. *Jurnal Pengembangan Teknologi Infromasi dan Ilmu Komputer*, 6(8), 3733–3740. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Tsururi, A. (2023). *Kinerja Dinas Lingkungan Hidup Dalam Pengelolaan Sampah Kabupaten Indramayu, Provinsi Jawa Barat* [Thesis, Institut Pemerintahan Dalam Negeri]. <http://eprints.ipdn.ac.id/id/eprint/14192>