

Implementasi Metode *Rapid Application Development* (RAD) dalam Pengembangan Sistem Pengolahan Limbah Berbasis Web pada PT. Indonesia Lestari Group

Arief Rahman Dwi Putra

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

Email: arifdwi01052113@gmail.com

Article Info

Article history:

Received July 10, 2026

Revised July 15, 2026

Accepted July 23, 2026

Keywords:

Black Box Testing, Filament, Information System, Laravel, Rapid Application Development, Waste Management.

ABSTRACT

Effective waste management requires an organized process of recording, monitoring, scheduling, and document management. PT Indonesia Lestari Group, a company operating in the waste processing industry, faces operational challenges due to manual processes, such as recording pickup requests through direct communication, phone calls, and instant messaging apps. Additionally, Memorandum of Understanding (MoU) documents are not managed in an integrated manner, and the intercity pickup scheduling process lacks a centralized system, increasing the risk of document loss, recording errors, information delays, and scheduling irregularities. This study aims to design and implement a web-based waste management information system to assist the company in managing customer data, pickup requests, scheduling, MoU documents, notifications, and reporting. The system was developed using the Rapid Application Development (RAD) method, encompassing requirements planning, system design, development, and implementation phases. Built on the Laravel and Filament frameworks with a MySQL database, the system design was modeled using Unified Modeling Language (UML) and evaluated using Black Box Testing. The results indicate that the system successfully automates previously manual operational workflows, including customer registration, pickup request management, status tracking, MoU management, and reporting. Key features such as MoU digitalization, intercity pickup scheduling, and automated notifications significantly improve operational efficiency and data transparency. Black Box testing confirmed that all tested features executed in accordance with predetermined scenarios, while the RAD approach enabled iterative development based on user feedback to effectively meet the company's operational needs.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Article Info

Article history:

Received July 10, 2026

Revised July 15, 2026

Accepted July 23, 2026

Kata kunci:

Sistem Informasi Pengolahan Limbah, Rapid Application Development, Laravel, Filament, MoU, Penjemputan Limbah.

ABSTRAK

Pengelolaan limbah yang efektif membutuhkan proses pencatatan, pemantauan, penjadwalan, dan pengelolaan dokumen yang terorganisir. PT. Indonesia Lestari Group sebagai perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan limbah menghadapi permasalahan dalam proses operasional yang masih dilakukan secara manual. Proses pencatatan permintaan penjemputan limbah dilakukan melalui komunikasi langsung, telepon, maupun aplikasi pesan singkat. Selain itu, dokumen kerja sama atau *Memorandum of Understanding* (MoU) masih belum dikelola secara terintegrasi dan proses penjadwalan penjemputan limbah antar kota belum memiliki sistem terpusat. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko kehilangan dokumen, kesalahan pencatatan, keterlambatan informasi, serta ketidakteraturan dalam proses penjadwalan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan

mengimplementasikan sistem informasi pengolahan limbah berbasis web yang dapat membantu perusahaan dalam mengelola data pelanggan, permintaan penjemputan limbah, penjadwalan, dokumen MoU, notifikasi, dan pelaporan. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Rapid Application Development* (RAD), yang terdiri atas tahap perencanaan kebutuhan, desain sistem, pengembangan, dan implementasi. Sistem dikembangkan menggunakan *framework Laravel dan Filament* dengan MySQL sebagai basis data. Perancangan sistem dilakukan menggunakan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML), sedangkan pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mengotomatisasi proses operasional yang sebelumnya dilakukan secara manual, termasuk pencatatan pelanggan, pengelolaan permintaan penjemputan, pelacakan status penjemputan, pengelolaan dokumen MoU, dan pelaporan. Fitur digitalisasi MoU, penjadwalan penjemputan limbah antar kota, serta sistem notifikasi otomatis dapat membantu meningkatkan efisiensi pekerjaan dan transparansi data. Berdasarkan hasil pengujian *Black Box*, fitur-fitur yang diuji dapat berjalan sesuai dengan skenario yang telah ditentukan. Penerapan metode RAD juga memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara iteratif melalui umpan balik pengguna sehingga sistem dapat disesuaikan dengan kebutuhan operasional perusahaan.

This is an open access article under the CC BY-SA license.



Corresponding Author:

Arief Rahman Dwi Putra

Universitas Pamulang

Email: arifdwi01052113@gmail.com

PENDAHULUAN

Pertumbuhan urbanisasi dan perkembangan industri di berbagai wilayah Indonesia memberikan dampak terhadap peningkatan volume limbah domestik maupun industri. Pengelolaan limbah yang tidak dilakukan secara efektif dapat menimbulkan berbagai permasalahan, baik terhadap lingkungan maupun kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan limbah yang terorganisir dengan dukungan teknologi informasi agar proses pencatatan, pemantauan, penjadwalan, dan pelaporan dapat dilakukan secara lebih efektif. Pemanfaatan teknologi informasi dalam pengelolaan limbah dapat membantu organisasi dalam mengintegrasikan berbagai proses operasional ke dalam sebuah sistem yang terpusat. Sistem berbasis web dapat menjadi salah satu solusi karena memungkinkan data operasional dikelola secara digital dan dapat diakses sesuai dengan kebutuhan pengguna.

PT. Indonesia Lestari Group merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan limbah. Berdasarkan hasil analisis terhadap proses yang berjalan, diketahui bahwa beberapa kegiatan operasional perusahaan masih dilakukan secara manual. Permintaan penjemputan limbah disampaikan melalui komunikasi langsung, telepon, maupun aplikasi pesan singkat. Setelah permintaan diterima, admin melakukan pencatatan secara manual, memeriksa jadwal, menentukan petugas penjemputan, kemudian menghubungi petugas yang bersangkutan. Setelah

proses penjemputan selesai, status limbah juga diperbarui secara manual. Selain permasalahan pada proses penjemputan, pengelolaan dokumen kerja sama atau *Memorandum of Understanding* (MoU) juga belum terintegrasi secara digital. Penyimpanan dokumen dalam bentuk fisik dapat meningkatkan risiko kehilangan dokumen dan menyulitkan proses pemantauan masa berlaku kontrak. Data permintaan penjemputan yang berasal dari berbagai kota juga belum terorganisasi dalam satu sistem terpusat sehingga dapat menimbulkan risiko kesalahan dalam proses penjadwalan dan pendistribusian petugas. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sebuah sistem informasi pengolahan limbah berbasis web yang mampu mengintegrasikan proses pengelolaan data operasional perusahaan. Sistem yang dikembangkan memiliki beberapa fitur utama, yaitu permintaan dan penjadwalan penjemputan limbah antar kota, pengelolaan dokumen MoU secara digital, sistem notifikasi, pengelolaan data petugas, serta pelaporan.

Dalam pengembangan sistem, penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Metode RAD dipilih karena mendukung pengembangan sistem secara cepat melalui proses prototyping dan keterlibatan pengguna secara aktif. Metode ini terdiri atas beberapa tahapan, yaitu perencanaan kebutuhan, desain sistem, pengembangan, dan implementasi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi pengolahan limbah berbasis web pada PT. Indonesia Lestari Group yang dapat membantu mengotomatisasi proses pencatatan dan pelaporan serta meningkatkan efisiensi pengelolaan penjemputan limbah antar kota. Sistem ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengelola data secara lebih terstruktur, mengurangi risiko kesalahan pencatatan, serta meningkatkan transparansi informasi dalam proses operasional.

METODE PENELITIAN

Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Rapid Application Development* (RAD). RAD merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan pada proses pengembangan secara cepat dengan melibatkan pengguna secara aktif dalam proses perancangan dan evaluasi sistem. Tahapan metode RAD yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas empat tahap, yaitu:

1. Perencanaan Kebutuhan

Tahap perencanaan kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi kebutuhan sistem berdasarkan proses bisnis yang berjalan pada PT. Indonesia Lestari Group. Analisis dilakukan untuk memahami permasalahan pada proses pencatatan permintaan penjemputan, penjadwalan petugas, pengelolaan dokumen MoU, dan pelaporan. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem yang dibutuhkan harus mampu mengelola data pelanggan, permintaan penjemputan, data petugas, jadwal penjemputan, dokumen MoU, status penjemputan, serta laporan operasional.

2. Desain Sistem

Pada tahap desain sistem dilakukan perancangan prototipe berdasarkan kebutuhan yang telah diperoleh. Perancangan dilakukan menggunakan pemodelan *Unified Modeling Language* (UML), meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, dan *Class Diagram*. Selain itu, dilakukan perancangan basis data menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan *Logical Record Structure* (LRS). Entitas utama yang dirancang meliputi admin, petugas, permintaan penjemputan, penjadwalan, MoU, dan laporan. Prototipe sistem kemudian dievaluasi untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna. Proses perbaikan atau refine dilakukan hingga rancangan sistem dianggap sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3. Pengembangan

Tahap pengembangan dilakukan setelah rancangan sistem dan prototipe disetujui. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan JavaScript dengan Laravel sebagai framework backend, Filament sebagai framework frontend/admin panel, serta MySQL sebagai sistem manajemen basis data.

4. Implementasi

Tahap implementasi merupakan proses penerapan sistem pada lingkungan operasional. Pada tahap ini dilakukan instalasi sistem, pengujian terhadap fitur yang telah dikembangkan, serta penyempurnaan sistem berdasarkan hasil pengujian.

Metode Pengujian

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*. Metode ini digunakan untuk menguji fungsionalitas sistem berdasarkan masukan dan keluaran yang dihasilkan tanpa melihat proses internal program. Pengujian dilakukan terhadap beberapa fitur utama sistem, seperti pengelolaan data pelanggan, penjemputan dan penjadwalan limbah, pengelolaan MoU, serta perpanjangan MoU. Setiap fitur diuji berdasarkan skenario yang telah ditentukan dan hasil aktual dibandingkan dengan hasil yang diharapkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sistem Berjalan

Berdasarkan hasil analisis, proses pengelolaan limbah pada PT. Indonesia Lestari Group sebelumnya masih dilakukan secara manual. Permintaan penjemputan limbah diterima oleh admin melalui komunikasi langsung, telepon, atau aplikasi pesan singkat. Admin kemudian melakukan pencatatan permintaan, memeriksa jadwal, menentukan petugas, dan menghubungi petugas yang akan melakukan penjemputan. Proses tersebut memiliki beberapa kendala, antara lain data permintaan penjemputan yang tidak terpusat, risiko kesalahan pencatatan, kesulitan dalam memantau status penjemputan, serta pengelolaan dokumen MoU yang belum terintegrasi secara digital. Selain itu, pemantauan masa berlaku dokumen kerja sama juga dapat mengalami keterlambatan karena belum tersedia sistem pengingat yang terintegrasi.

Sistem yang Diusulkan

Sistem yang dikembangkan merupakan sistem informasi pengolahan limbah berbasis web yang dirancang untuk mengintegrasikan proses operasional perusahaan. Sistem menyediakan beberapa fungsi utama, yaitu:

1. Pengelolaan data pelanggan atau customer.
2. Pengelolaan permintaan penjemputan limbah.
3. Penjadwalan penjemputan limbah antar kota.
4. Pengelolaan data petugas penjemputan.
5. Pengelolaan dokumen MoU secara digital.
6. Pemantauan status penjemputan limbah.
7. Sistem notifikasi terkait jadwal dan status permintaan.
8. Pengelolaan laporan operasional.
9. Pengelolaan perpanjangan MoU.

Sistem yang diusulkan memungkinkan proses pengelolaan data dilakukan secara terpusat sehingga admin dapat mengakses dan mengelola informasi operasional melalui satu sistem. Fitur permintaan dan penjadwalan digunakan untuk mengelola kebutuhan penjemputan limbah, sedangkan fitur manajemen MoU digunakan untuk menyimpan dan mengelola dokumen kerja sama secara digital.

Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan dengan menggunakan Laravel sebagai framework backend dan Filament sebagai framework untuk membangun antarmuka administrasi. MySQL digunakan sebagai basis data untuk menyimpan data yang diperlukan oleh sistem. Basis data dirancang untuk mendukung kebutuhan pengelolaan data admin, permintaan penjemputan, penjadwalan, petugas, MoU, dan laporan. Data permintaan penjemputan mencakup informasi jenis limbah, lokasi penjemputan, jadwal yang diminta, status permintaan, waktu pengajuan, serta catatan admin. Data penjadwalan berhubungan dengan permintaan penjemputan dan petugas yang ditugaskan. Sementara itu, data MoU menyimpan informasi perusahaan mitra, file dokumen, tanggal mulai, tanggal berakhir, serta status MoU.

Fitur Penjadwalan dan Penjemputan Limbah

Fitur penjadwalan dan penjemputan digunakan untuk membantu admin dalam mengelola permintaan penjemputan limbah. Admin dapat memasukkan data permintaan dan dokumen yang dibutuhkan. Dokumen yang diunggah kemudian divalidasi oleh sistem. Setelah permintaan dinyatakan memenuhi kebutuhan, admin dapat menentukan tanggal dan waktu penjemputan. Sistem kemudian mengatur penempatan petugas yang tersedia sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Setelah proses penjemputan dilakukan, admin dapat memperbarui status penjemputan. Data yang telah selesai diproses dapat digunakan sebagai bagian dari laporan dan

dapat diekspor berdasarkan kebutuhan, seperti berdasarkan wilayah, petugas, periode bulanan, maupun tahunan.

Fitur Manajemen MoU

Manajemen MoU merupakan salah satu fitur utama yang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan penyimpanan dokumen kerja sama secara manual. Melalui sistem, admin dapat mengelola dokumen MoU *customer* secara digital. Dokumen yang telah ditandatangani oleh customer dan pihak PT. Indonesia Lestari Group dapat dimasukkan ke dalam sistem sehingga data kerja sama dapat dikelola secara lebih terstruktur. Sistem juga menyediakan informasi mengenai status perpanjangan MoU. Berdasarkan implementasi yang dilakukan, admin dapat melihat tanggal jatuh tempo serta status perpanjangan MoU *customer*. Sistem membedakan status menjadi “belum diperpanjang” dan “sudah diperpanjang”. Digitalisasi dokumen ini memberikan manfaat dalam mengurangi ketergantungan terhadap penyimpanan dokumen fisik dan memudahkan admin dalam mengakses informasi kerja sama *customer*.

Sistem Notifikasi

Sistem notifikasi digunakan untuk memberikan informasi kepada pengguna terkait perubahan status atau informasi penting dalam sistem. Dalam sistem yang dikembangkan, notifikasi mendukung penyampaian informasi mengenai jadwal penjemputan, status pengajuan, dan pembaruan dokumen MoU. Fitur ini diharapkan dapat membantu mengurangi risiko keterlambatan informasi dan meningkatkan koordinasi antara pihak yang terlibat dalam proses operasional perusahaan.

Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* dengan menguji fungsi sistem berdasarkan skenario yang telah ditentukan. Salah satu pengujian dilakukan terhadap fitur MoU. Pengujian bertujuan untuk memastikan admin dapat melihat dokumen MoU *customer* dan kuitansi sesuai dengan data *customer* yang telah dimasukkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menampilkan draft MoU dan kuitansi dengan informasi *customer* yang sesuai sehingga pengujian dinyatakan **PASSED**.

Pengujian juga dilakukan terhadap fitur perpanjangan MoU. Sistem diuji untuk menampilkan tanggal jatuh tempo dan status perpanjangan MoU. Hasil aktual menunjukkan bahwa sistem dapat menampilkan status “belum diperpanjang” dan “sudah diperpanjang” sesuai dengan kondisi data sehingga pengujian dinyatakan **PASSED**.

Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian yang dilakukan pada sistem, fitur-fitur yang diuji dapat berjalan sesuai dengan skenario yang telah ditentukan. Hasil pengujian *Black Box* menunjukkan bahwa validasi input dan output sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah dirancang.

Pembahasan

Hasil implementasi menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web dapat membantu PT. Indonesia Lestari Group dalam mengatasi permasalahan yang muncul pada proses operasional manual. Sebelum sistem diterapkan, pencatatan pelanggan, proses penjemputan, pengelolaan MoU, dan pelaporan dilakukan secara konvensional sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan dan keterlambatan informasi. Dengan adanya sistem terintegrasi, proses pencatatan dan pengelolaan data dapat dilakukan secara digital. Data customer dapat dimasukkan ke dalam sistem dan digunakan dalam pengelolaan MoU. Status penjemputan limbah dapat dipantau melalui sistem, sedangkan data yang telah selesai diproses dapat digunakan untuk kebutuhan pelaporan.

Penerapan metode RAD juga memberikan keuntungan dalam proses pengembangan karena memungkinkan adanya proses iterasi dan umpan balik pengguna. Dengan demikian, rancangan sistem dapat disesuaikan dengan kebutuhan operasional yang ditemukan selama proses pengembangan.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa digitalisasi MoU, pelacakan penjemputan limbah antar kota, dan sistem notifikasi dapat mendukung kebutuhan operasional perusahaan serta meningkatkan transparansi data. Selain itu, pengujian *Black Box* menunjukkan bahwa fitur-fitur yang diuji dapat berfungsi sesuai dengan skenario yang telah ditentukan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi pengolahan limbah berbasis *web* yang dikembangkan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) berhasil mengotomatisasi seluruh proses operasional PT Indonesia Lestari Group yang sebelumnya dilakukan secara manual. Sistem ini secara efektif mengintegrasikan fungsi pencatatan *customer*, pelacakan status limbah, penjadwalan dan penugasan penjemputan antar-kota, digitalisasi dokumen MoU untuk mempermudah pemantauan masa berlaku, serta sistem notifikasi otomatis guna meningkatkan koordinasi antar-pihak. Hasil pengujian *Black Box Testing* mengonfirmasi bahwa seluruh fitur utama berjalan sesuai skenario yang ditetapkan, sehingga sistem ini siap digunakan untuk mendukung efisiensi dan keandalan operasional perusahaan.

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan agar sistem dikembangkan dengan fitur *multi-role* (seperti akses khusus untuk *customer*, *driver*, dan manajer) serta diintegrasikan dengan media notifikasi eksternal seperti WhatsApp, email, atau SMS agar penyampaian informasi jadwal dan dokumen menjadi lebih luas. Selain itu, pengembangan *dashboard* pelaporan berbasis grafik analitik statistik mingguan dan bulanan sangat direkomendasikan untuk membantu manajemen dalam pengambilan keputusan strategis. Peningkatan keamanan data melalui autentikasi dua faktor (*Two-Factor Authentication*) dan perluasan integrasi sistem ke seluruh ekosistem pemangku kepentingan juga perlu diterapkan agar pengelolaan limbah dapat berjalan secara menyeluruh dan lebih aman.

DAFTAR PUSTAKA

- Alotaibi, M. (2022). Agile vs RAD: A Comparative Study on Fast Development Techniques in Web Applications. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 13(9), , 101-108.
- Anderson, J. &. (2023). Real-Time Notification Systems: Design Patterns and Implementation Strategies. *Journal of Web Engineering*, 15(2), 145-162.
- Chen, D. a. (2023). odern Admin Panel Development with Component-Based Frameworks. *International Journal of Software Development*, 11(4), 78-95.
- Filament. (2024). *Filament Documentation*. Retrieved December 15, 2025, from Build beautiful admin panels with ease. : <https://filamentphp.com/docs>
- Kumar, A., & Sharma, P. (2022). Automated Notification Systems in Enterprise Applications: A Comprehensive Review. *Computer Science Review*, 100-115.
- Kumar, S. &. (2020). Rapid Application Development (RAD) Model in Software Engineering. *International Journal of Computer Applications*, 176(8), 20-25.
- Nordin, A., Abdullah, R., & Adnan, W. A. (2023). Rapid Application Development in Web-Based Systems: A Systematic Literature Review. . *IEEE Access*, 15234 - 15248.
- Pranoto, A. W. (2021). “Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Berbasis Web pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang.”. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 9(4), 295–303.
- Putri, D. K. (2022). “Implementasi Laravel Framework untuk Aplikasi Manajemen Dokumen di Perusahaan Daerah.”. *Jurnal Informatika Universitas XYZ*, 8(1), 12-20.
- Roberts, M., Thompson, L., & Garcia, E. (2024). Digital Document Management Systems: Best Practices for Implementation and Security. *Information Management Journal*, 34 - 47.
- Singh, R. &. (2021). Evaluation of RAD Model for Web-based Information Systems. *International Journal of Software Engineering and Applications*, 12(2), , 15-24.
- Smith, R., & Johnson, K. (2023). Digital Transformation in Document Management: From Paper to Cloud. . *Journal of Enterprise Information Management*, 567 - 584.
- Utami, A. &. (2021). Pengujian Black-Box dan White-Box pada Aplikasi Sistem Informasi Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 9(1), , 78-86.
- Utami, S. &. (2025). “Pengujian Black-Box dan White-Box pada Sistem Informasi Berbasis Web dengan Pendekatan Laravel.”. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak Indonesia*, 3(1), 33–42.
- Wahyudi, M. &. (2023). “Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Pengembangan Sistem Informasi Akademik.”. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi*, 5, 87–94. 62
- Zhang, Y. W. (2020). Sustainable Waste Management in Developing Countries Using Web-based Tracking Solutions. *Sustainability*, 12(6), 2435