



Article

# Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Manajemen Laundry Berbasis Desktop dengan Penggunaan Java Swing

Rachman Hidayat <sup>1\*</sup>, Annastasya Nabila Elsa Wulandari <sup>1</sup>, Purwono <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Informatika, Universitas Harapan Bangsa, Purwokerto, Indonesia

\* Correspondence: [rachmanhidayat2906@gmail.com](mailto:rachmanhidayat2906@gmail.com)

**Abstract:** The development of information technology has brought significant changes in various sectors, including the laundry industry. Many laundry entrepreneurs face difficulties in managing operations efficiently, especially when it comes to order recording, monitoring laundry status, and managing reports. This research aims to design and build a Desktop-based Laundry Management Information System using Java Swing and Maven. The system is designed to simplify operational management from order recording to real-time monitoring of laundry status. Java Swing was chosen for its ability to provide a simple yet functional user interface, while Maven is used for dependency management and a more structured build system. The system also uses MySQL as a database to store customer data, transactions, and other data. The results of the development of the system show that this application can improve operational efficiency by reducing the use of manual methods and making it easier to monitor the status of washing. The system also provides features for transaction management and reports, which supports managers in making faster and more informed decisions. It is hoped that this system can be a practical solution for laundry businesses in managing their operations in a more organized and efficient manner.

**Keywords:** Information Systems; Laundry Management; Java Swing; Desktop Application; Java Maven; MySQL.

**Received:** 24 Desember 2024

**Revised:** 8 January 2025

**Accepted:** 9 January 2025

**Published:** 9 January 2025



Copyright: © 2025 by the authors.

License Universitas Harapan Bangsa, Purwokerto, Indonesia. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

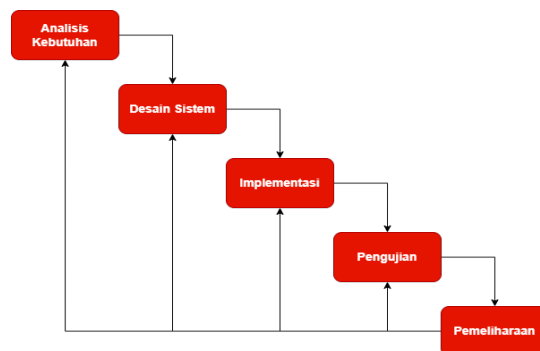
## Pendahuluan

Industri laundry terus berkembang pesat, terutama di kawasan perkotaan dengan mobilitas tinggi. Namun, banyak pelaku usaha laundry, terutama skala kecil dan menengah, masih mengandalkan proses manual yang rentan terhadap kesalahan pencatatan, keterlambatan pemrosesan, dan kesulitan dalam penyusunan laporan terintegrasi (Arrafi et al., 2022). Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Manajemen Laundry Berbasis Desktop menggunakan Java Swing, yang menawarkan antarmuka grafis (GUI) interaktif, modularitas desain, dan efisiensi pengembangan melalui dukungan Maven (Wai et al., 2024); (Soto-Valero et al., 2021). Modularitas ini juga memungkinkan pengembang untuk memperbarui atau menambahkan komponen sistem secara terstruktur tanpa mengganggu fungsi utama aplikasi. Sistem ini menggunakan MySQL sebagai basis data utama karena keandalannya dalam menjaga integritas dan konsistensi data melalui fitur seperti primary key, foreign key, serta indeks relasional (Jiang & Naumann, 2020); (Saidu et al., 2024). Kombinasi penerapan primary key, foreign key, dan indeks relasional tidak hanya memastikan integritas data tetapi juga mengoptimalkan performa sistem dengan mencegah duplikasi serta menjaga konsistensi hubungan antar table (Győrödi et al., 2021). Basis data ini dirancang dengan pendekatan normalisasi hingga bentuk normal ketiga (3NF) untuk mengoptimalkan pengelolaan data, meningkatkan efisiensi penyimpanan, dan mempercepat akses data secara akurat (Mendoza & Piedra, 2020). Sistem ini dirancang dengan fitur kritis seperti validasi data otomatis untuk meminimalkan kesalahan input dan pengelolaan akses berbasis peran (RBAC) guna memastikan keamanan data (Taresh Mehra, 2024). Administrator memiliki kendali penuh atas data pelanggan, transaksi, dan laporan, sementara karyawan hanya dapat mengakses fitur sesuai peran mereka. Selain meningkatkan efisiensi operasional, sistem ini menawarkan fleksibilitas tinggi untuk diadaptasi pada berbagai skala usaha. Dengan integrasi proses yang terstruktur, sistem ini mendukung pengambilan keputusan berbasis data dan memberikan nilai tambah berupa kemudahan operasional serta keamanan data, menjadikannya solusi strategis bagi pelaku usaha laundry.

## Metode dan Bahan

### Metode Penelitian

Fig. 1 menunjukkan penerapan metode Waterfall dalam pengembangan sistem informasi manajemen laundry. Waterfall adalah model pengembangan perangkat lunak yang menggunakan pendekatan linear dan bertahap, di mana setiap fase dilaksanakan secara berurutan tanpa iterasi antar fase (Wulan, 2024).



**Fig.1** Metode Pengembangan Watefall

Pengembangan sistem informasi dimulai dengan Analisis Kebutuhan, yang mengumpulkan masukan dari pengguna dan pemangku kepentingan untuk merancang fitur utama seperti pengelolaan data CRUDS dan validasi input, serta alur transaksi real-time untuk efisiensi pengelolaan data pelanggan, transaksi, dan layanan. Pada tahap Desain Sistem, alur proses, interaksi pengguna, dan struktur data dirancang, menggunakan diagram aktivitas untuk validasi transaksi, diagram use case untuk identifikasi aktor, dan desain basis data untuk integritas dan efisiensi data. Implementasi mengubah desain menjadi aplikasi berbasis Java Swing dengan pendekatan modular, di mana fungsi utama dibagi dalam panel terpisah, antarmuka pengguna intuitif, dan komponen basis data menangani koneksi SQL dengan interoperabilitas antar modul. Pada tahap Pengujian, setiap fungsi diuji untuk memastikan kesesuaian dengan spesifikasi, akurasi data, dan ekspektasi pengguna. Terakhir, pemeliharaan dilakukan untuk memastikan kinerja aplikasi optimal melalui perbaikan bug, pembaruan fitur, pengoptimalan kinerja, dan peningkatan keamanan, serta menjaga stabilitas dan relevansi sistem sesuai perkembangan teknologi dan kebutuhan operasional.

### Teknologi yang digunakan

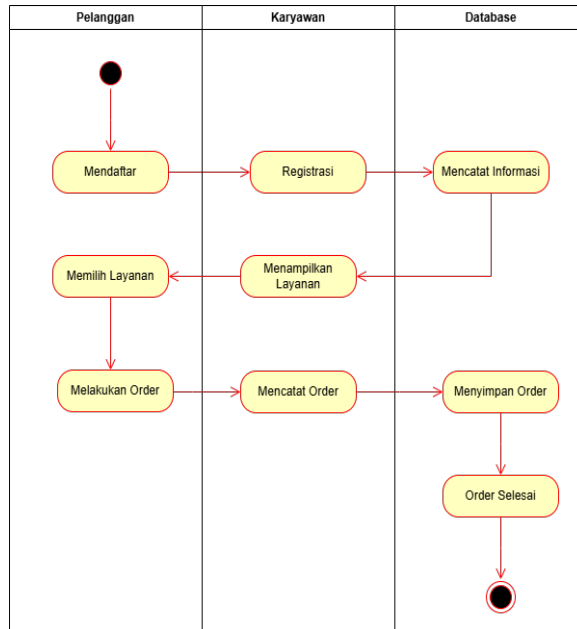
Sistem ini menggunakan berbagai teknologi strategis untuk memastikan efisiensi, keandalan, dan kemampuan adaptasi. Integrated Development Environment (IDE) yang dipilih adalah IntelliJ IDEA, yang mendukung fitur auto-completion berbasis konteks, refactoring, dan integrasi dengan Git, meningkatkan efisiensi pengembangan perangkat lunak (IntelliJ IDEA, n.d.). Bahasa pemrograman Java dengan JDK versi 21 dipilih karena sifat platform-independent melalui Java Virtual Machine (JVM), memungkinkan aplikasi berjalan di berbagai sistem operasi tanpa penyesuaian kode (Ournani et al., 2021). Java mendukung pengembangan antarmuka pengguna menggunakan Java Swing, memberikan fleksibilitas untuk menciptakan antarmuka interaktif (Korunović & Vlajić, 2023). Keunggulan Java terletak pada pustaka yang luas dan komunitas aktif, yang mempermudah debugging dan pengembangan (Jagarlamudi, 2024). Java memiliki kelemahan dalam hal performa karena eksekusi berbasis bytecode, yang cenderung lebih lambat (Lambert et al., 2023).

Untuk manajemen basis data, sistem ini menggunakan MySQL yang terkenal andal dalam mendukung transaksi aman, replikasi data, dan skalabilitas untuk aplikasi dengan banyak pengguna (Żuchnik & Kopniak, 2021). MySQL kompatibel dengan pustaka konektor JDBC, memfasilitasi integrasi cepat dan andal dengan aplikasi Java (Megala et al., 2022). Fitur query optimization yang dimiliki MySQL meningkatkan performa pengolahan data, meskipun memiliki keterbatasan dalam pengelolaan data besar atau kompleks dibandingkan dengan PostgreSQL, dan performanya dapat menurun saat menangani query rumit atau tabel besar (Wieleba & Wieleba, 2023). Berbagai pustaka tambahan digunakan untuk mendukung fungsionalitas sistem. MySQL Connector/J memungkinkan aplikasi Java berinteraksi dengan database MySQL untuk eksekusi perintah SQL seperti Insert, Update, Delete, dan Select. JCalendar digunakan untuk menyematkan komponen kalender, sehingga mempermudah pemilihan tanggal dalam pencatatan transaksi dan jadwal layanan (Toedter.com, n.d.). POI-Ooxml dari Apache POI mendukung ekspor laporan transaksi dalam format Excel (Apache POITM, n.d.), sementara Commons-Collections4 dari Apache Commons menyediakan struktur data kompleks seperti BidiMap dan Bag (Team, n.d.). XMLBeans digunakan untuk memproses dan menghasilkan data berbasis XML, penting untuk pertukaran data dan konfigurasi aplikasi (Apache Software Foundation, n.d.). Pustaka-pustaka ini meningkatkan efisiensi dan kemampuan pengolahan data aplikasi secara keseluruhan.

# Hasil dan Diskusi

## Desain Sistem

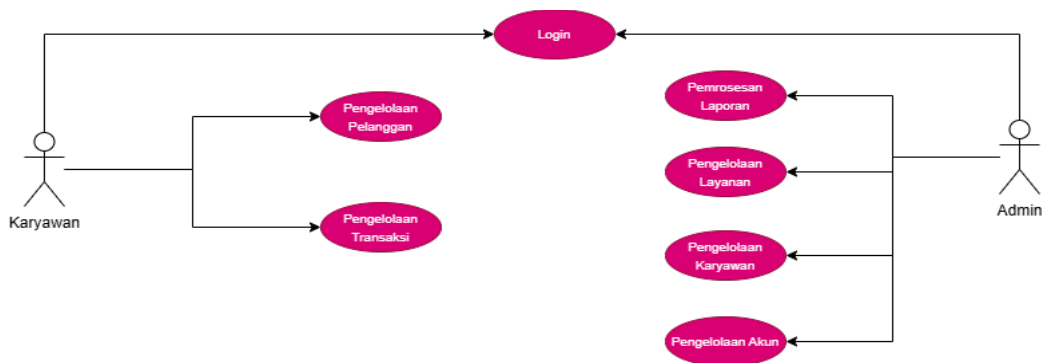
### 1. Activity Diagram



**Fig.2** Diagram Aktivitas Transaksi

Fig.2 menggambarkan alur transaksi dalam Sistem Informasi Manajemen Laundry, dimulai dari pendaftaran pelanggan dan penyimpanan data dalam database. Data pelanggan digunakan untuk pemilihan layanan, pencatatan transaksi, dan perhitungan biaya. Setelah transaksi selesai, sistem mencatat total biaya dan status transaksi, memastikan data tercatat akurat dan dapat diakses untuk pengelolaan dan pelaporan.

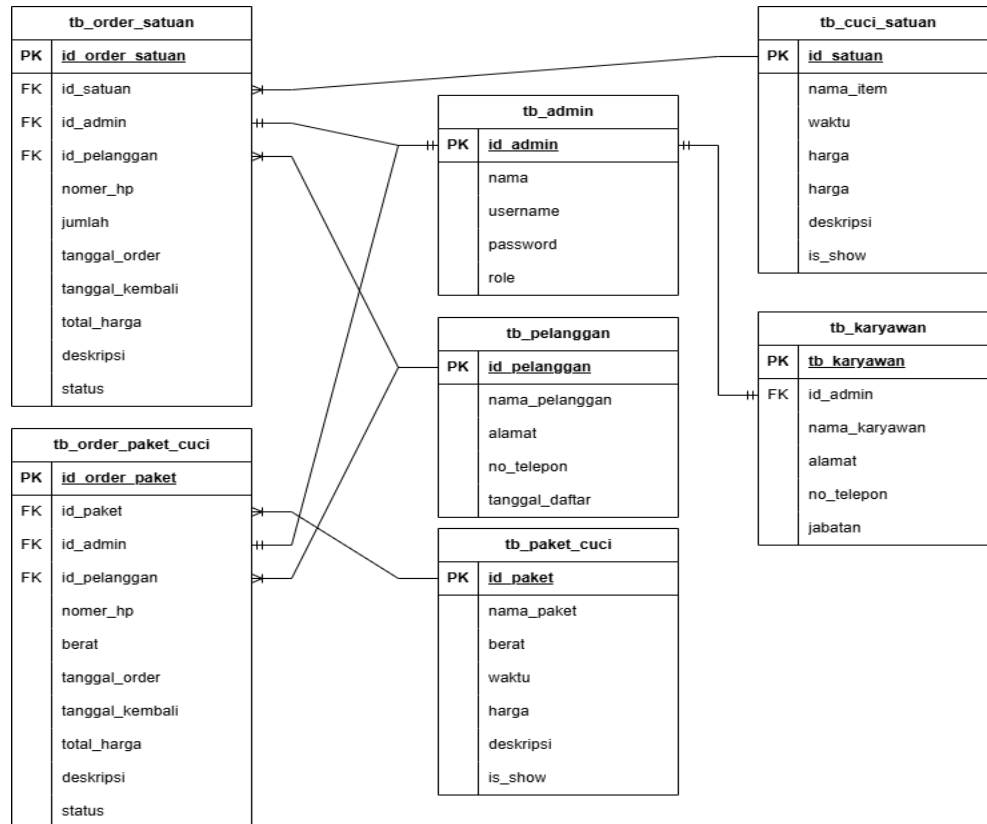
### 2. Diagram Use Case



**Fig.3** Diagram Use Case

Diagram use case pada Fig. 3 menggambarkan interaksi sistem dengan dua entitas utama, yaitu Karyawan dan Admin. Karyawan bertanggung jawab atas pengelolaan transaksi, seperti mencatat pesanan dan memperbarui data. Admin memiliki akses penuh untuk memelihara layanan, mengelola data karyawan, mengatur akun pengguna, dan menghasilkan laporan yang dapat diekspor ke Excel menggunakan pustaka Apache POI melalui Maven, mendukung efisiensi dan pembagian tugas yang terstruktur.

### 3. Diagram Basis Data



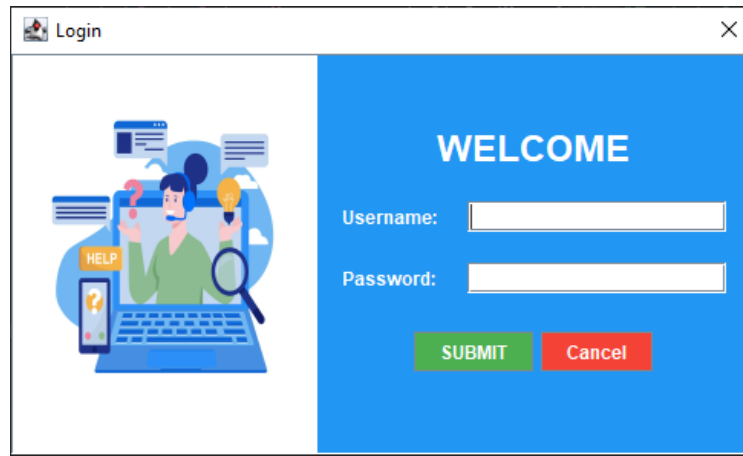
**Fig.4** Desain Basis Data

Fig. 4 menampilkan desain basis data inti Sistem Informasi Manajemen Laundry yang mendukung pengelolaan layanan, pelanggan, karyawan, dan transaksi.

### Implementasi dan Pengujian Sistem

Tahap implementasi mengonversi rancangan menjadi aplikasi fungsional dengan mengintegrasikan modul-modul utama. Pengujian menyeluruh dilakukan untuk memastikan kesesuaian fungsionalitas dan kinerja aplikasi dengan spesifikasi, serta untuk mendeteksi dan memperbaiki potensi kesalahan. Tujuan utama adalah menciptakan aplikasi yang stabil, efisien, dan andal guna mendukung kelancaran operasional bisnis.

### 1. Modul Proses Login



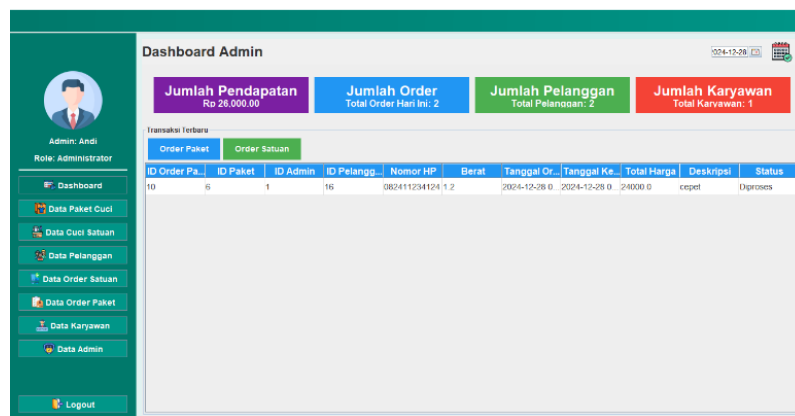
**Fig.5** Login Page

Fig. 5 menunjukkan tampilan login yang memverifikasi pengguna berdasarkan role di tabel tb\_admin, membedakan akses Administrator dan Karyawan. Pengujian login (Tabel 1) menunjukkan hasil "Valid," memastikan validasi peran berjalan dengan tepat.

**Table 1.** Pengujian Login

Pengujian	Keterangan	Status
Validasi Role	Sistem memverifikasi peran pengguna dan menyesuaikan tampilan sesuai peran tersebut	Valid

### 2. Modul Panel Dashboard



**Fig.6** Dashboard Administrator

Fig. 6 menampilkan tampilan dashboard admin yang berisi informasi total penghasilan, transaksi, pelanggan, karyawan, dan transaksi terbaru secara real-time, mendukung keputusan cepat dan efisiensi. Sebaliknya, dashboard Karyawan hanya menampilkan pesan selamat datang sesuai kewenangannya.

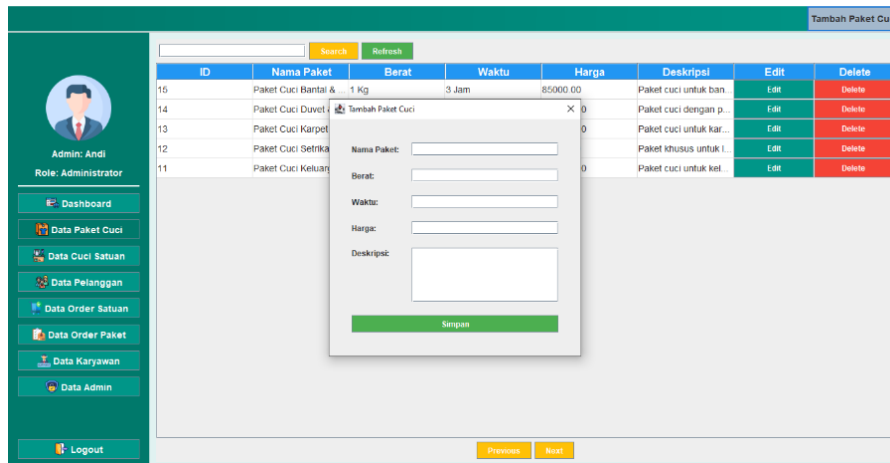
**Table 2.** Pengujian Tampilan Dashboard

Pengujian	Keterangan	Status
Validasi Role	Dashboard menampilkan informasi sesuai peran yang telah diatur.	Valid

Table 2. menunjukkan hasil pengujian dashboard yang valid, mengonfirmasi bahwa tampilan dan fungsi disesuaikan dengan peran pengguna sesuai hak akses dan kebutuhan operasional.

### 3. Modul Pengelolaan Data Layanan

Fig. 7 menunjukkan tampilan layanan bagi Administrator, memungkinkan aksi CRUDS pada tabel tb\_cuci\_satuan dan tb\_paket\_cuci dengan validasi input untuk memastikan keakuratan data dan mengurangi kesalahan operasional.



**Fig.7** Panel Layanan

Table 3. menunjukkan hasil pengujian CRUDS Data Layanan, di mana semua operasi memenuhi validasi dengan format numerik yang sesuai. Penghapusan dilakukan dengan is\_show = false untuk menjaga integritas. Pencarian mendukung kata kunci, dan validasi peran membatasi akses Karyawan ke tombol Tambah, Edit, dan Delete, menjaga kontrol dan keamanan data.

**Table 3.** Pengujian CRUDS Data Layanan

Pengujian	Keterangan	Status
Penambahan Data	Semua kolom harus terisi, dan kolom waktu, jumlah, serta berat harus berformat numerik	Valid
Update Data	Semua kolom harus terisi, dan kolom waktu, jumlah, serta berat harus berformat numerik	Valid
Delete	Data tidak dihapus secara fisik, tetapi status is_show diubah menjadi false	Valid
Search Data	Pencarian data menggunakan parameter nama layanan, untuk kategori satuan atau paket.	Valid

Validasi Role	Karyawan tidak bisa melihat button Tambah,Edit, dan Delete	Valid
---------------	--	-------

4. Modul Pengelolaan Data Pelanggan

Fig. 8 menampilkan tampilan pengelolaan data pelanggan. Data dapat ditambah atau diperbarui, sementara penghapusan dilarang karena aturan foreign key. Sistem memastikan informasi pelanggan akurat dan relevan untuk setiap transaksi.

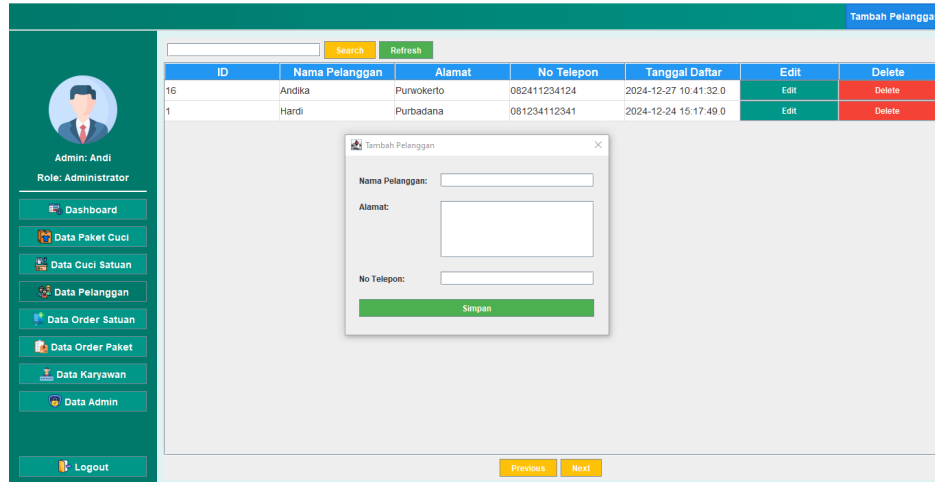


Fig.8 Panel Pelanggan

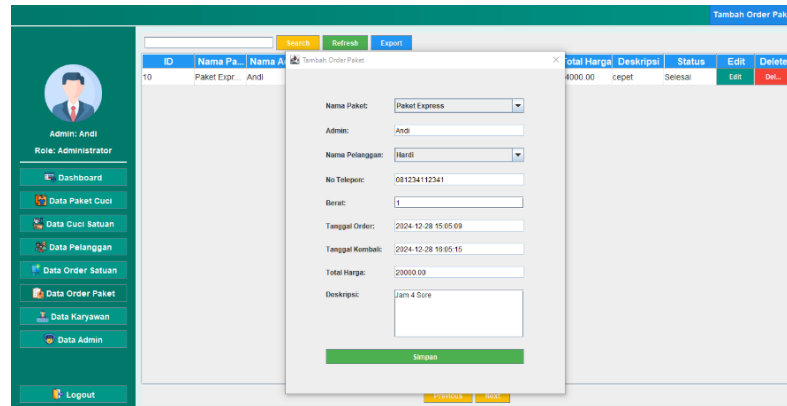
Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian penambahan dan pembaruan data pelanggan berhasil sesuai validasi. Penghapusan dibatasi oleh aturan foreign key, sementara pencarian data berhasil menampilkan hasil berdasarkan kata kunci.

Table 4. Pengujian CRUD Data Pelanggan

Pengujian	Keterangan	Status
Penambahan Data	Semua kolom wajib terisi. Kolom nama hanya boleh berisi simbol backtick ( ` ), dan nomor telepon minimal 11 digit.	Valid
Update Data	Semua kolom wajib terisi. Kolom nama hanya boleh berisi simbol backtick ( ` ), dan nomor telepon minimal 11 digit.	Valid
Delete	Tidak diperbolehkan karena keterkaitan dengan foreign key	Non Valid
Search Data	Pencarian data menggunakan parameter nama pelanggan	Valid



### 5. Modul Pengelolaan Transaksi



**Fig.9** Panel Order

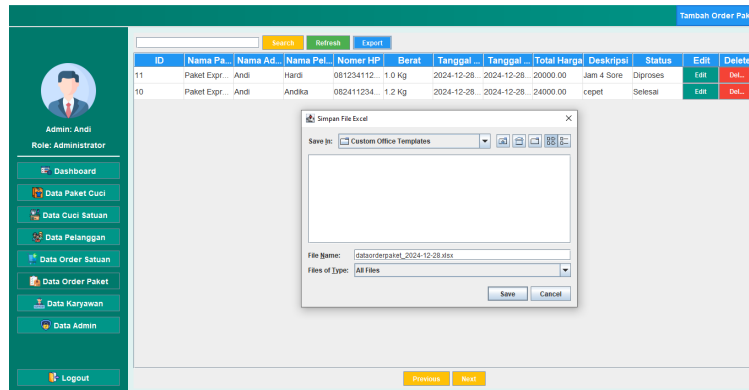
Tampilan Order/Transaksi dalam Fig.9 memungkinkan Karyawan dan Administrator mencatat transaksi layanan cuci satuan dan paket, dengan sistem yang menghitung total biaya otomatis berdasarkan jenis layanan dan jumlah item. Data transaksi dicatat dalam tabel `tb_order_satuan` dan `tb_order_paket`.

**Table 5.** Pengujian Transaksi dan CRUDS Data Order

Pengujian	Keterangan	Status
Penambahan Data	Semua kolom wajib terisi dan nomor telepon otomatis diambil berdasarkan nama pelanggan	Valid
	Tanggal order terisi otomatis sesuai hari ini, tanggal selesai dihitung otomatis sesuai waktu layanan, dan total biaya dihitung otomatis sesuai layanan yang dipilih.	Valid
	Nama karyawan atau administrator dicatat secara otomatis	Valid
Update Data	Semua kolom wajib terisi dan nomer telepon tidak dapat dirubah	Valid
	Tanggal order/selesai tidak dapat dirubah dan Nama karyawan atau administrator dicatat saat pembaruan secara otomatis	Valid
Delete	Dapat melakukan penghapusan data pada database	Valid
Search Data	Pencarian data dilakukan dengan parameter nama pelanggan pada order paket/satuan.	Valid

Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian CRUDS pada transaksi dan data order, dengan validasi input yang tepat, otomatisasi kolom, dan perhitungan total biaya. Penghapusan data mengikuti aturan sistem, dan pencarian menampilkan hasil relevan berdasarkan kata kunci.

## 6. Modul Pemrosesan Laporan Transaksi



**Fig.10** Dialog Order Export

Fig. 10 menunjukkan dialog ekspor laporan transaksi, di mana Administrator dapat menghasilkan laporan Excel menggunakan Apache POI dan JCalendar. Laporan mencakup data transaksi berdasarkan tanggal order untuk analisis dan dokumentasi.

**Table 6.** Pengujian Export Data

Pengujian	Keterangan	Status
Ekspor Data Laporan	Sistem berhasil menyimpan laporan dalam format Excel sesuai tanggal order yang dipilih	Valid
Validasi Role	Karyawan tidak bisa melihat button Export	Valid

Table 6 menunjukkan hasil pengujian fitur ekspor data, di mana sistem berhasil menghasilkan laporan Excel berdasarkan tanggal order yang dipilih. Validasi peran memastikan hanya Administrator yang dapat mengakses tombol Export, sementara Karyawan tidak memiliki akses.

Implementasi sistem informasi laundry menggunakan pendekatan modular untuk efisiensi pengelolaan dan pemeliharaan. Pengujian dilakukan untuk memastikan kelayakan dan kualitas aplikasi. Pemisahan peran Administrator dan Karyawan memperkuat kontrol akses, keamanan, dan efisiensi. Sistem ini mempermudah pengelolaan data serta mendukung analisis dan pelaporan yang efektif.

### Pengembangan dan Pemeliharaan Sistem

Pemeliharaan sistem adalah fase kunci untuk memastikan keberlanjutan dan efektivitas aplikasi sistem informasi manajemen laundry. Pemantauan berkala dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengatasi bug atau kesalahan logika, didukung oleh mekanisme pencatatan log aktivitas yang memungkinkan analisis pola penggunaan dan deteksi dini masalah. Pendekatan ini menjaga stabilitas operasional dan mencegah gangguan pada bisnis. Seiring pertumbuhan volume data, optimalisasi sistem menjadi penting, mencakup implementasi indeks basis data, penghapusan data usang, dan penyempurnaan perintah SQL. Desain sistem juga mendukung skalabilitas melalui peningkatan kapasitas server atau arsitektur distribusi beban kerja. Keamanan data menjadi elemen fundamental, dengan langkah-langkah seperti enkripsi, pengelolaan hak akses yang ketat, dan pembaruan patch keamanan rutin untuk mengatasi celah potensial (Zhang, 2024).

Audit keamanan dilakukan untuk mendeteksi kerentanan dan mengurangi risiko ancaman (Tizio et al., 2023). Pelatihan pengguna meningkatkan pemahaman dan keterampilan operasional, meminimalkan kesalahan manusia, dan penyesuaian fitur berdasarkan umpan balik pengguna, seperti integrasi dengan sistem pembayaran digital atau pengembangan laporan keuangan, mendukung pertumbuhan bisnis yang berkelanjutan.

## Kesimpulan

Sistem Informasi Manajemen Laundry berbasis desktop, yang dikembangkan dengan metode Waterfall, dirancang untuk mengelola data pelanggan, transaksi, dan layanan secara efisien. Menggunakan Java Swing untuk antarmuka pengguna dan MySQL sebagai basis data, sistem ini memastikan penyimpanan data yang terstruktur. Implementasi Role-Based Access Control (RBAC) membagi akses berdasarkan peran, dengan Administrator memiliki kontrol penuh dan Karyawan menjalankan tugas sesuai kewenangan. Hasil implementasi menunjukkan pengurangan ketergantungan pada proses manual, peningkatan akurasi data melalui validasi otomatis, dan pengelolaan transaksi yang terorganisir. Fitur ekspor laporan transaksi ke format Excel mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Pemeliharaan yang mencakup pengoptimalan basis data, pembaruan fitur, dan peningkatan keamanan memastikan keberlanjutan sistem. Sistem ini memberikan solusi skalabel yang meningkatkan efisiensi operasional dan pengelolaan data, serta mendukung pengambilan keputusan strategis yang lebih informatif.

## References

- Apache POITM. (n.d.). *The Java API for Microsoft Documents*. Apache. Retrieved January 1, 2025, from <https://poi.apache.org/>
- Apache Software Foundation. (n.d.). *Welcome to Apache XMLBeans™*. Retrieved January 2, 2025, from <https://xmlbeans.apache.org/index.html#What+is+XMLBeans%3F>
- Arrafi, N. R., Listyorini, T., & Supriyati, E. (2022). Prototype of laundry status tracking information system using codeigniter framework. *International Journal of Computing, Programming and Database Management*, 3(1), 148–157. <https://doi.org/10.33545/27076636.2022.v3.i1b.54>
- Győrödi, C. A., Dumșe-Burescu, D. V., Győrödi, R. Ș., Zmaranda, D. R., Bandici, L., & Popescu, D. E. (2021). Performance Impact of Optimization Methods on MySQL Document-Based and Relational Databases. *Applied Sciences*, 11(15), 6794. <https://doi.org/10.3390/app11156794>
- IntelliJ IDEA. (n.d.). *Code completion*. Retrieved January 2, 2025, from <https://www.jetbrains.com/help/idea/autocomplete-completing-code.html>
- Jagarlamudi, S. (2024). Java Development across Industries: Transforming Healthcare, Retail, and Agriculture. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 12(9), 1508–1513. <https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.64337>
- Jiang, L., & Naumann, F. (2020). Holistic primary key and foreign key detection. *Journal of Intelligent Information Systems*, 54(3), 439–461. <https://doi.org/10.1007/s10844-019-00562-z>
- Korunović, A., & Vlajić, S. (2023). Example of Integration of Java GUI Desktop Technologies Using the Abstract Factory Pattern for Education Purposes. *ETF Journal of Electrical Engineering*, 29(1), 3–11. <https://doi.org/10.59497/jee.v29i1.241>
- Lambert, J., Casey, K., & Monahan, R. (2023). *Repositioning Tiered HotSpot Execution Performance Relative to the Interpreter*.

- Maingi, N. N., Lukandu, I. A., & Mwau, M. (2023). Database Normalization via Nonrepeating Groups: A Comparative Methodological Approach by Lemmas. *2023 4th International Conference on Communications, Information, Electronic and Energy Systems (CIEES)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/CIEES58940.2023.10378788>
- Megala, R., Subhiksha, B. G., Rajeshwari, G., & Nivetha, S. (2022). Connecting Database Using Mysol Server. *2022 International Conference on Computer, Power and Communications (ICCCPC)*, 133–136. <https://doi.org/10.1109/ICCCPC55978.2022.10072161>
- Mendoza, D., & Piedra, N. (2020). TutNorBD: Assistant for teaching and learning process of relational database normalization up to 3NF from a universal table. *2020 XV Conferencia Latinoamericana de Tecnologias de Aprendizaje (LACLO)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/LACLO50806.2020.9381184>
- Ournani, Z., Belgaid, M. C., Rouvoy, R., Rust, P., & Penhoat, J. (2021). Evaluating the Impact of Java Virtual Machines on Energy Consumption. *Proceedings of the 15th ACM / IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM)*, 1–11. <https://doi.org/10.1145/3475716.3475774>
- Saidu, I. C., Yusuf, M., Nemariyi, F. C., & George, A. C. (2024). Indexing techniques and structured queries for relational databases management systems. *Journal of the Nigerian Society of Physical Sciences*, 2155. <https://doi.org/10.46481/jnsps.2024.2155>
- Soto-Valero, C., Harrand, N., Monperrus, M., & Baudry, B. (2021). A comprehensive study of bloated dependencies in the Maven ecosystem. *Empirical Software Engineering*, 26(3), 45. <https://doi.org/10.1007/s10664-020-09914-8>
- Taresh Mehra. (2024). The Critical Role of Role-Based Access Control (RBAC) in securing backup, recovery, and storage systems. *International Journal of Science and Research Archive*, 13(1), 1192–1194. <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2024.13.1.1733>
- Team, C. D. (n.d.). *Collections - Home*. Retrieved January 2, 2025, from <https://commons.apache.org/proper/commons-collections/>
- Tizio, G. Di, Armellini, M., & Massacci, F. (2023). Software Updates Strategies: A Quantitative Evaluation Against Advanced Persistent Threats. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 49(3), 1359–1373. <https://doi.org/10.1109/TSE.2022.3176674>
- Toedter.com. (n.d.). *Java Swing calendar date picker*. Retrieved January 1, 2025, from <https://toedter.com/jcalendar/>
- Wai, K. H., Funabiki, N., Aung, S. T., Hashimoto, R., Yokoyama, D., & Kao, W.-C. (2024). Analysis of Solution Results of Code Writing Problems for Basic Object-Oriented Programming Study in University Java Programming Course. *2024 12th International Conference on Information and Education Technology (ICIET)*, 87–92. <https://doi.org/10.1109/ICIET60671.2024.10542814>
- Wieleba, E., & Wieleba, B. (2023). Performance analysis of working with databases with Spring and Symfony. *Journal of Computer Sciences Institute*, 26, 75–82. <https://doi.org/10.35784/jcsi.3086>
- Wulan, S. R. (2024). Implementation of Waterfall Model and User-Centered Design Integration. *INTEGER: Journal of Information Technology*, 9(2). <https://doi.org/10.31284/j.integer.2024.v9i2.6504>
- Zhang, Y. (2024). The Application of Data Security Protection in Enterprises. *Frontiers in Computing and Intelligent Systems*, 9(3), 43–45. <https://doi.org/10.54097/nh29pv61>
- Żuchnik, M., & Kopniak, P. (2021). Comparative analysis of connection performance with databases via JDBC interface and ORM programming frameworks. *Journal of Computer Sciences Institute*, 21, 309–315. <https://doi.org/10.35784/jcsi.2729>