

PENGEMBANGAN APLIKASI SERVICE CENTER DENGAN METODE WATERFALL BERBASIS WEB DI PT. SUPERTONE

Supriyandi Irawan¹, Dimas Eko Prasetyo²

^{1*,2} Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

Jl. Raya Puspitek No.11, Buaran, Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310

^{*1}E-mail: supriyandi006@gmail.com, ²dosen02809@unpam.ac.id

ABSTRAK

PENGEMBANGAN APLIKASI SERVICE CENTER DENGAN METODE WATERFALL BERBASIS WEB DI PT. SUPERTONE. Kepuasan pelanggan merupakan salah satu indikator penting dalam menjaga keunggulan bersaing perusahaan. PT. Supertone, sebagai perusahaan yang bergerak di bidang teknologi informasi dan elektronik, masih menghadapi kendala pada sistem layanan purna jual (Service Center) yang belum terintegrasi secara digital. Proses penginputan data barang dan pembuatan faktur masih menggunakan dua aplikasi terpisah, yang berpotensi menimbulkan duplikasi data serta kesulitan dalam pelacakan proses layanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi Service Center berbasis web dengan menggunakan metode Waterfall agar proses layanan dapat terintegrasi dalam satu sistem. Metode Waterfall dipilih karena memberikan pendekatan yang sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga tahap pemeliharaan. Aplikasi dikembangkan menggunakan framework Laravel dan basis data MySQL. Hasil pengujian menggunakan metode Black Box menunjukkan bahwa seluruh fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem dan pengguna. Dengan pengembangan ini, sistem yang dihasilkan mampu meningkatkan efisiensi operasional dan akurasi pengelolaan data pada layanan purna jual di PT. Supertone.

Kata kunci: Aplikasi Web, Service Center, Metode Waterfall, Laravel, Black Box

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF A WEB-BASED SERVICE CENTER APPLICATION USING THE WATERFALL METHOD AT PT. SUPERTONE. Customer satisfaction is a key indicator in maintaining a company's competitive advantage. PT. Supertone, a company engaged in information technology and electronics, still faces challenges in its after-sales service system (Service Center), which has not yet been fully digitized or integrated. The process of entering service item data and generating invoices is still conducted through two separate applications, leading to potential data duplication and difficulties in service tracking. This study aims to develop a web-based Service Center application using the Waterfall method to integrate all service processes into a single system. The Waterfall approach was chosen due to its systematic development stages, from requirement analysis to system maintenance. The application was built using the Laravel framework and MySQL database. Testing with the Black Box method indicated that all system functions operated as expected and met user requirements. This development has proven to enhance operational efficiency and data accuracy in the after-sales service processes at PT. Supertone.

Keywords: Web Application, Service Center, Waterfall Method, Laravel, Black Box

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam era persaingan bisnis yang semakin ketat, kepuasan pelanggan menjadi faktor utama dalam menjaga keberlangsungan perusahaan. Salah satu aspek penting dalam mendukung kepuasan pelanggan adalah layanan purna jual atau service center yang mampu memberikan dukungan teknis dan perbaikan secara efektif. PT. Supertone, sebagai perusahaan manufaktur di bidang teknologi informasi dan elektronik, masih menghadapi kendala karena sistem layanan purna jual yang digunakan belum terintegrasi. Proses penginputan data barang dan pembuatan faktur masih dilakukan dengan menggunakan dua aplikasi berbeda, sehingga menimbulkan risiko duplikasi data dan menyulitkan pelacakan layanan.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengembangkan aplikasi Service Center berbasis web yang mampu mengintegrasikan seluruh proses layanan dalam satu sistem. Dengan menggunakan metode Waterfall yang bersifat sistematis, pengembangan aplikasi dilakukan melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Kebaruan penelitian ini terletak pada rancangan sistem yang menggabungkan pengelolaan data pelanggan, barang, tiket layanan, hingga faktur ke dalam satu aplikasi terpusat, sehingga diharapkan mampu meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan purna jual di PT. Supertone.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah yang ditemukan dalam penelitian ini adalah:

- a. Sistem pengelolaan data yang tidak terintegrasi, sehingga berpotensi menyebabkan duplikasi data dan proses pengelolaan yang tidak terstruktur. Dikarenakan sistem yang berjalan saat ini untuk pembuatan faktur dan penginputan data barang yang masuk ke service center menggunakan aplikasi yang berbeda
- b. Pembuatan faktur atau tagihan di luar aplikasi utama, sehingga dapat mengakibatkan kesulitan dalam pencarian data.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengembangan

Menurut Noviyanto, Setiadi, dan Wahyungsih (2024), pengembangan sistem informasi

dilakukan secara bertahap menggunakan model spiral yang bersifat iteratif. Setiap tahapan dalam model ini diuji dan dievaluasi untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan awal.

2.2 Service Center

Service Center atau bisa disebut juga Pusat Layanan, adalah Unit atau departement dalam suatu organisasi yang bertanggung jawab untuk memberikan dukungan dan layanan kepada pelanggan yang terkait dengan produk atau jasa yang di tawarkan. Layanan ini bisa mencakup penanganan keluhan, penyediaan informasi, dan bantuan teknis untuk memastikan kepuasan pelanggan.

2.3 Aplikasi Berbasis Website

Aplikasi berbasis website merupakan jenis aplikasi yang diakses melalui browser web dan berjalan di server. Aplikasi web memiliki keunggulan dalam aksesibilitas karena dapat diakses dari berbagai perangkat dengan koneksi internet. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi dan layanan secara fleksibel tanpa perlu menginstal aplikasi secara lokal di perangkat mereka. Selain itu, aplikasi web juga dapat diperbarui secara real-time tanpa memerlukan pembaruan pada perangkat pengguna (Arifianto et al. 2021)

2.4 Metode Waterfall

Metode *Waterfall*, umumnya tidak ada kemungkinan untuk kembali ke tahapan sebelumnya setelah tahapan tersebut selesai. Artinya, jika ada perubahan atau kekurangan yang ditemukan di tahap selanjutnya, perbaikan akan dilakukan di tahap pemeliharaan setelah tahap pengujian selesai

3. METODE

3.1 Metode Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memahami kebutuhan pengguna dan proses bisnis yang berjalan di PT. Supertone terkait aplikasi service center. Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan pengamatan secara langsung untuk mengetahui permasalahan yang ada di dalam PT. Supertone, terutama yang berkaitan dengan input barang dan pembuatan faktur yang berjalan.

b. Metode Wawancara

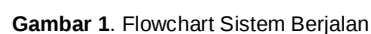
Metode ini dilakukan dengan mengajukan pertanyaan kepada narasumber secara langsung, yaitu Admin Service Center di PT. Supertone. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan informasi

c. Metode Studi Pustaka
Metode ini bertujuan untuk melakukan pencarian dan pengumpulan data serta informasi dengan cara membaca jurnal, buku, artikel, atau penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pengembangan aplikasi berbasis web yang dapat menjadi acuan pembahasan dalam penelitian yang dilakukan

Metode Pengembangan Sistem adalah serangkaian Langkah atau pendekatan yang diterapkan untuk merancang, mengembangkan, menguji, dan memelihara sistem informasi. Pendekatan ini mencakup berbagai aktivitas yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna, serta beroperasi dengan efisien dan efektif. Dalam penelitian ini metode pengembangan yang digunakan oleh penulis adalah Metode Waterfall.

Analisa Sistem saat ini (berjalan) atau sistem yang sudah ada saat ini merupakan salah satu tahapan analisa yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang bagaimana cara kerja dari sistem yang berjalan saat ini. Sistem yang ada saat ini masih kurang efektif karena tidak efisien, seperti:

- Prosedur dari sistem yang sedang berjalan saat ini digambarkan dalam Flowchart berikut:



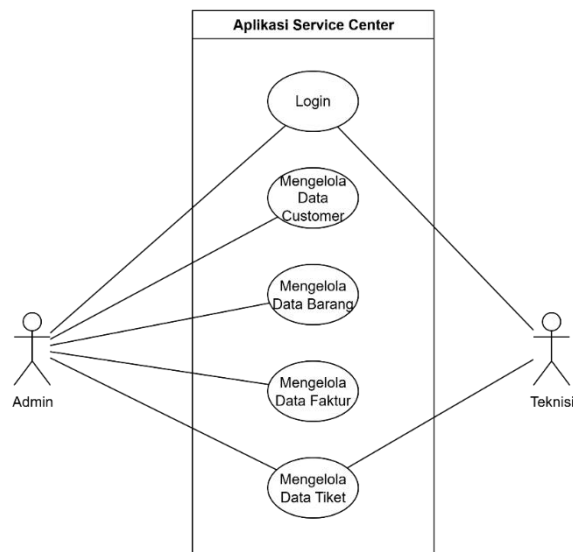
masih berjalan saat ini di PT. Supertone. Proses ini menunjukkan bagaimana barang yang diserahkan oleh pelanggan ditangani secara bertahap oleh pihak internal, mulai dari penerimaan barang hingga pengembalian kepada user setelah diperbaiki

Sistem usulan yang akan dibangun adalah aplikasi berbasis website, yang memudahkan admin untuk membuat faktur, dan tracking pekerjaan teknisi dengan mudah. Sistem usulan ini diharapkan dapat memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada pada sistem yang berlanjung saat ini, seperti:

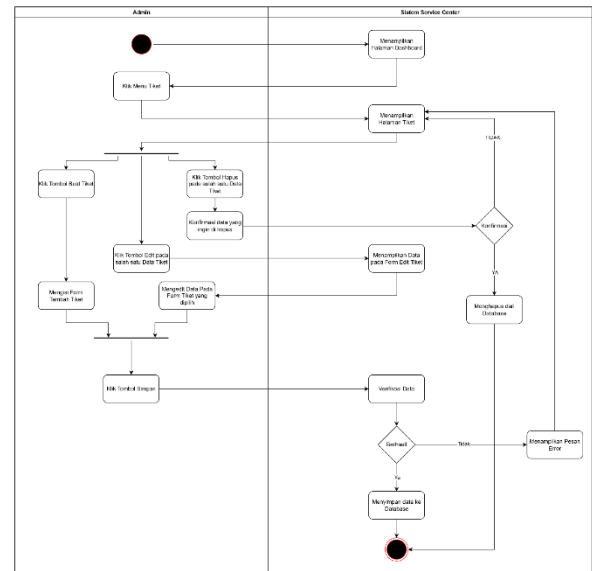
-
- The diagram illustrates the system architecture and data flow. It features three main entities: Admin, Teknisi, and Sistem Service Center. Admin and Teknisi are represented by icons of people at computers. Sistem Service Center is represented by a cloud icon with a gear and a monitor. Data flows are indicated by blue arrows. Admin sends 'Input Data Barang Baru', 'Input Data Customer Baru', and 'Input Data Faktur' to the Sistem Service Center. Teknisi sends 'Input Data Ticket Pengerjaan' to the Sistem Service Center. The Sistem Service Center sends 'Data Barang', 'Data Customer', 'Data Faktur', and 'Data Laporan Penjualan' back to Admin. Additionally, the Sistem Service Center sends 'Melakukan Perbaikan Barang' to a customer icon and 'Melihat Status Perbaikan Barang' to another customer icon. The Sistem Service Center also sends 'Data Ticket Pengerjaan' back to Teknisi.

Unified Modelling Language (UML) adalah bahasa pemodelan standart yang digunakan dalam rekayasa perangkat lunak untuk memvisualisasikan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML sendiri dapat membantu dalam menggambarkan stuktur dan perilaku sistem melalui berbagai jenis diagram, seperti, use case, class, sequence, dan activity diagram.

Use Case Diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antar aktor dengan sistem. Use case diagram bisa mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Berikut use case diagram yang ada pada sistem Service Center.



Gambar 3. Use Case Diagram

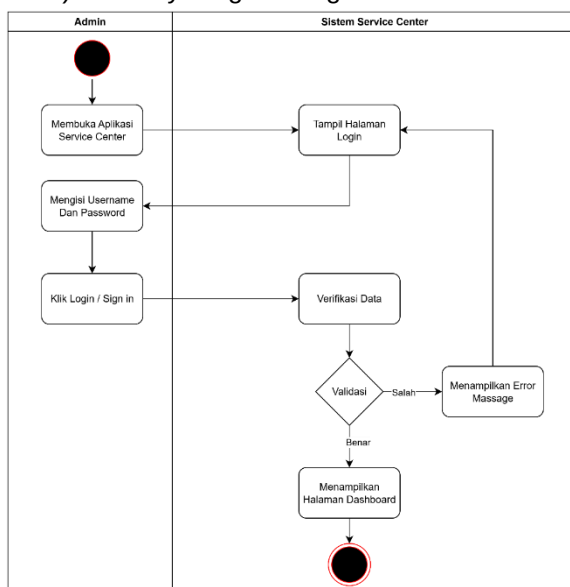


Gambar 5. Acitivity Diagram Tiket

b. **Activity Diagram**

Activity Diagram adalah diagram yang menggambarkan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. Adapun Activity Diagram yang diusulkan untuk sistem ini adalah sebagai berikut:

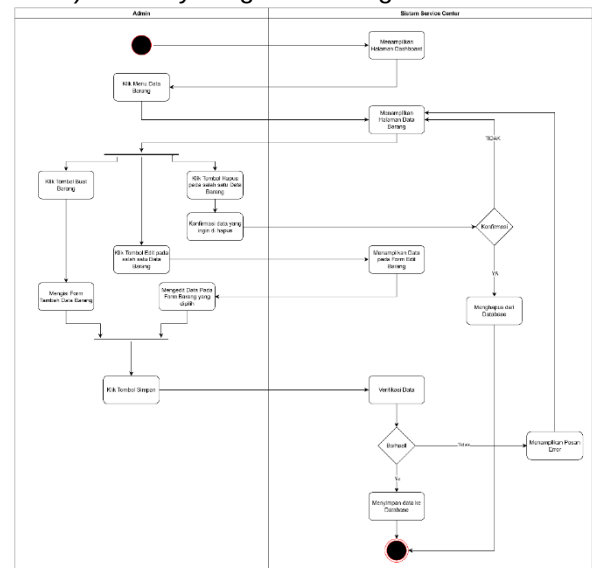
1) Activity Diagram Login



Gambar 4. Activity Diagram Login

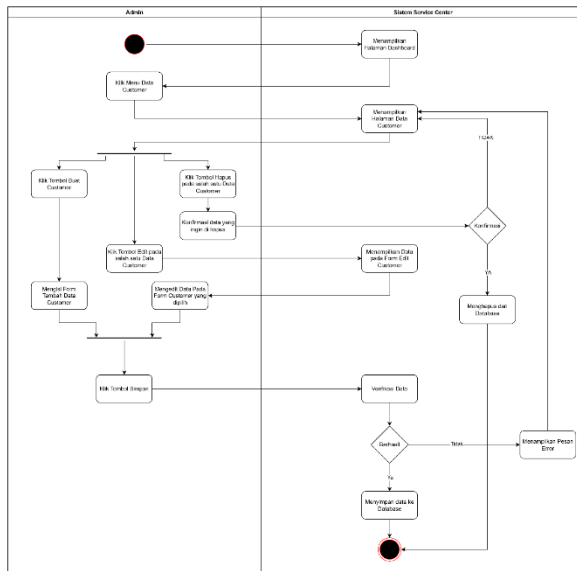
2) Activity Diagram Tiket

3) Activity Diagram Barang



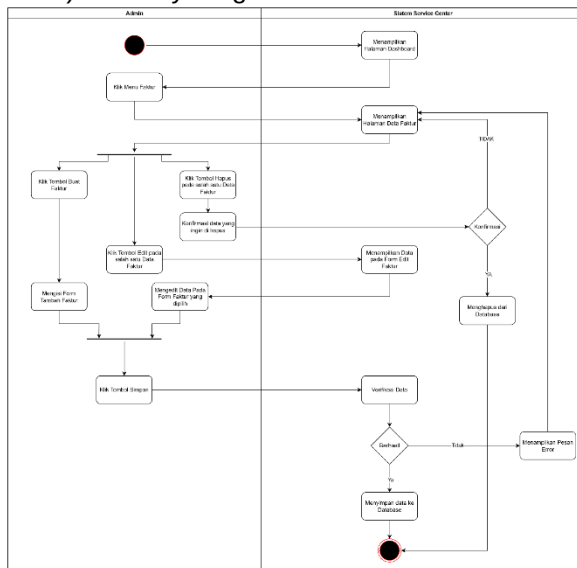
Gambar 6. Activity Diagram Barang

4) Activity Diagram Customer



Gambar 7. Activity Diagram Customer

5) Activity Diagram Faktur

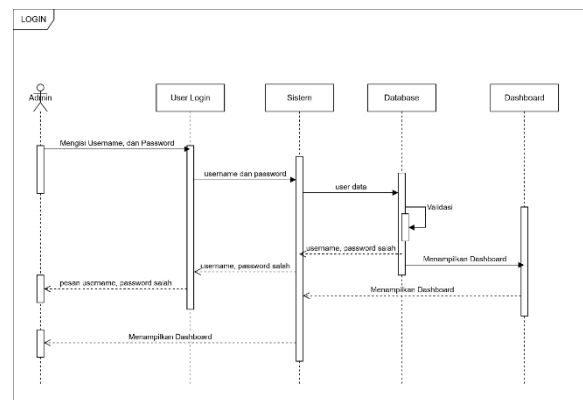


Gambar 8. Activity Diagram Faktur

C. Sequence Diagram

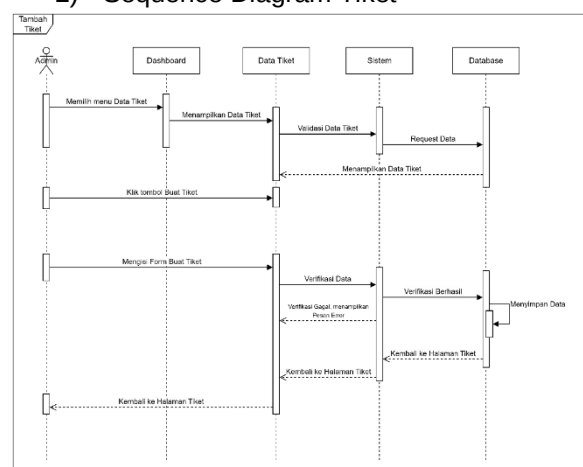
Sequence Diagram adalah salah satu diagram-diagram yang ada pada UML, sequence diagram ini adalah diagram yang menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah object. Kegunaannya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara object juga interaksi antara object. Adapun sequence diagram yang diusulkan untuk sistem ini adalah sebagai berikut:

1) Sequence Diagram Login



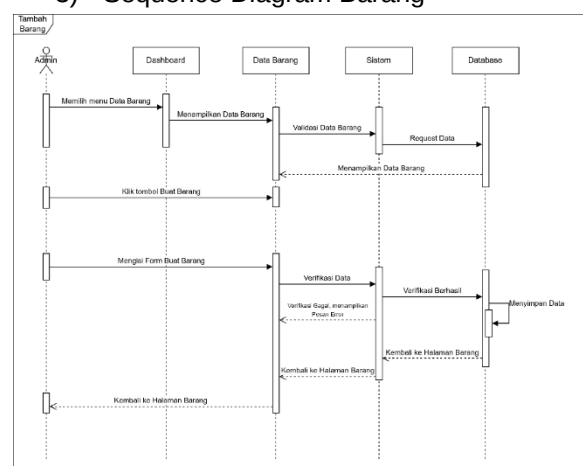
Gambar 9. Sequence Diagram Login

2) Sequence Diagram Tiket



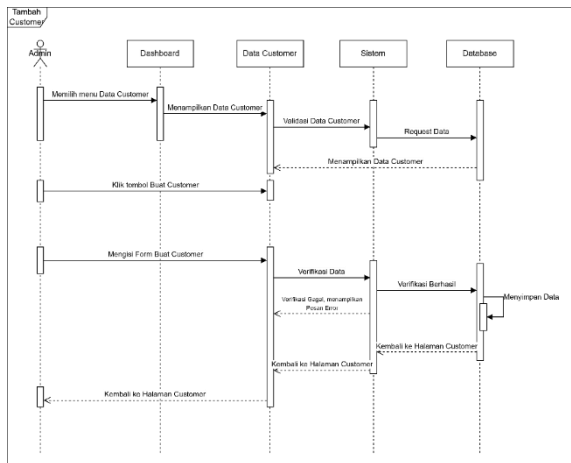
Gambar 10. Sequence Diagram Tiket

3) Sequence Diagram Barang



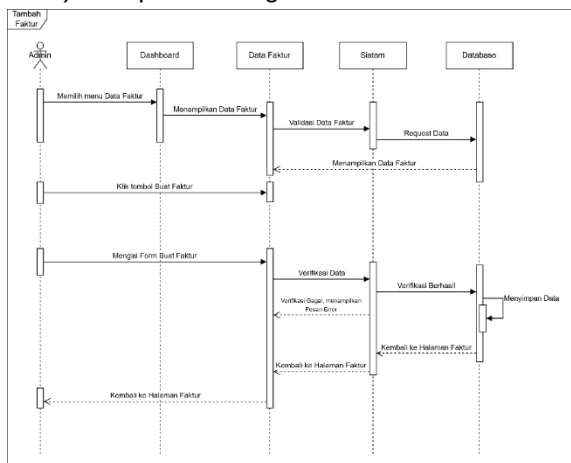
Gambar 11. Sequence Diagram Barang

4) Sequence Diagram Customer



Gambar 12. Sequence Diagram Customer

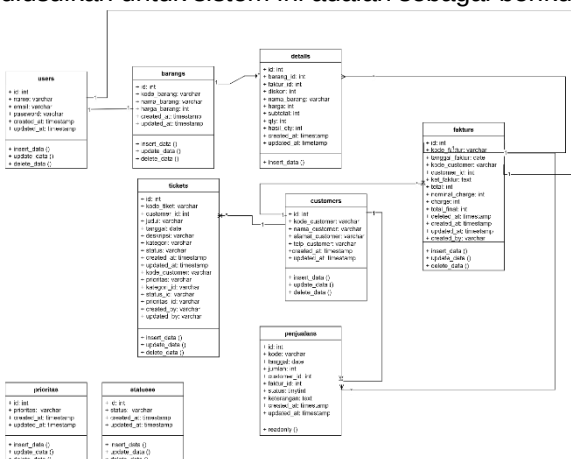
5) Sequence Diagram Faktur



Gambar 13. Sequence Diagram Faktur

d. **Class Diagram**

Berikut merupakan class diagram yang diusulkan untuk sistem ini adalah sebagai berikut:

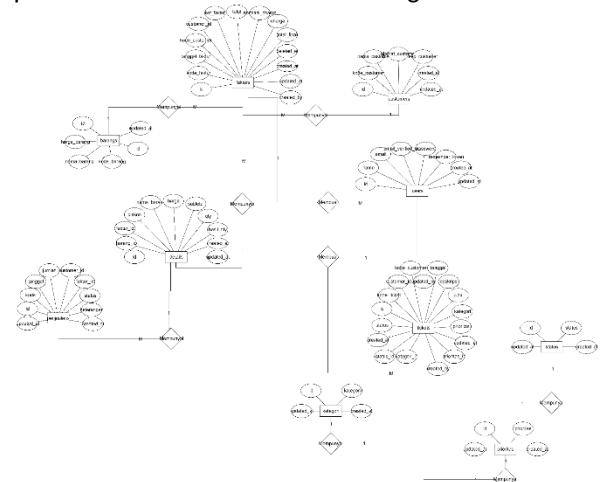


Gambar 14. Class Diagram

3.5 Perancangan Basis Data

Perancangan Basis Data bertujuan untuk membangun struktur penyimpanan data yang sesuai dengan kebutuhan sistem informasi.

service center. Basis data dirancang agar dapat mendukung proses pencatatan data pelanggan, barang service, teknisi, status perbaikan, serta pembuatan invoice secara terintegrasi dan efisien



Gambar 15. Entity Relationship Diagram

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi

Implementasi merupakan tahap untuk merealisasikan rancangan sistem ke dalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan. Tahap ini mencakup instalasi dan konfigurasi sistem yang telah dirancang agar dapat digunakan oleh pengguna. Aplikasi Service Center ini dikembangkan berbasis web dengan menggunakan framework Laravel serta database MySQL.

Implementasi dilakukan dengan mengikuti model Waterfall, yang dimulai dari proses analisis kebutuhan, desain sistem, pengkodean, pengujian, hingga implementasi dan pemeliharaan. Menurut Bariah dan Suhanda (2020), tahapan-tahapan dalam model Waterfall yang dilakukan secara sistematis memberikan hasil pengembangan sistem yang lebih terstruktur dan minim kesalahan.

4.2 Perangkat Keras

Perangkat keras (hardware) yang digunakan untuk implementasi sistem terdiri dari perangkat untuk pengembangan dan perangkat untuk pengguna akhir. Adapun spesifikasi minimal perangkat keras yang digunakan dalam implementasi sistem adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Spesifikasi Perangkat Keras

Komponen	Spesifikasi Minimum
Processor	Quadcore atau lebih tinggi
RAM	8GB
Penyimpanan	256GB HDD atau lebih tinggi
Monitor	1920x1080
Perangkat Tambahan	Mouse,Keyboard dan Koneksi Internet

4.3 Perangkat Lunak

Aplikasi Service Center berbasis web dikembangkan dengan menggunakan beberapa perangkat lunak pendukung. Perangkat lunak ini digunakan untuk membangun dan mengelola aplikasi serta server pengujian.

Tabel 2. Spesifikasi Perangkat Lunak

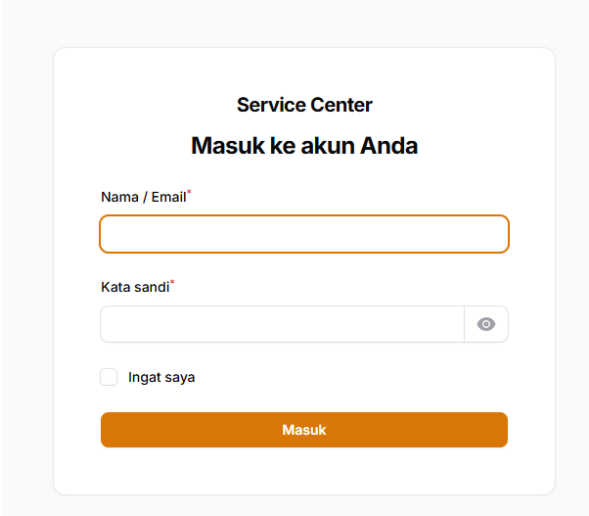
Komponen	Keterangan
Sistem Operasi	Sistem Operasi 32-bit atau lebih tinggi
Web Server	Apache (melalui Laragon v6.x)
Database	MySQL
Bahasa Pemrograman	PHP versi 8.x
Framework	Laravel versi 12.x
Browser	Semua Browser
Editor	Visual Studio Code
Aplikasi Pendukung	Composer, Git

4.4 Hasil User Interface

Antarmuka pengguna (user interface/UI) merupakan bagian penting dari aplikasi berbasis web yang berperan sebagai penghubung antara pengguna dengan sistem. UI yang baik dirancang agar memudahkan pengguna dalam menjalankan fungsi-fungsi aplikasi tanpa memerlukan pelatihan khusus. Desain antarmuka aplikasi Service Center pada penelitian ini mengacu pada prinsip Re-

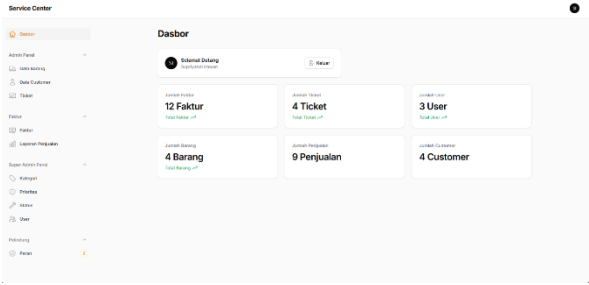
sponsive Web Design (RWD), yang memungkinkan tampilan menyesuaikan ukuran layar perangkat, baik desktop maupun mobile.

1) Tampilan Halaman Login



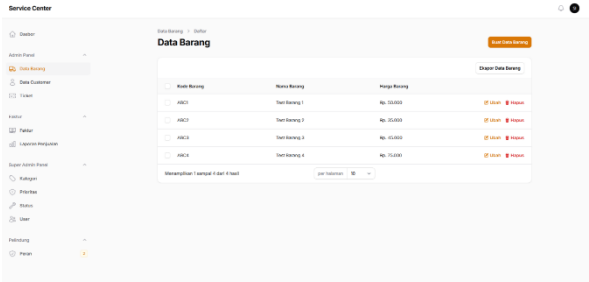
Gambar 16. Halaman Login

2) Tampilan Halaman Dashboard



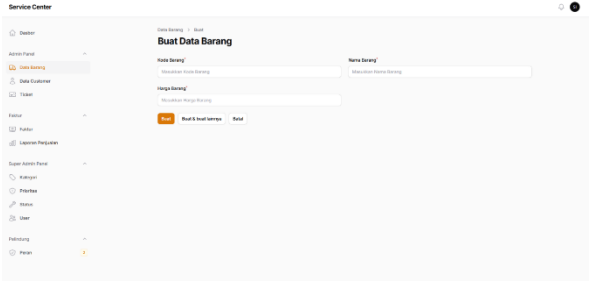
Gambar 17. Halaman Dashboard

3) Tampilan Halaman Hasil Data



Gambar 18. Halaman Hasil Data

4) Tampilan Halaman Input Barang



Gambar 19. Halaman Input Barang

5) Tampilan Halaman Input Data Customer

Gambar 20. Halaman Input Data Customer

6) Halaman Input Data Tiket

Gambar 21. Halaman Input Tiket

7) Halaman Input Faktur

Gambar 22. Halaman Input Faktur

4.5 Pengujian

Pengujian merupakan proses penting dalam pengembangan perangkat lunak untuk memastikan bahwa sistem telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna dan bebas dari kesalahan yang dapat mengganggu operasional. Dalam penelitian ini, metode pengujian yang digunakan adalah Black Box Testing, yaitu teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode program.

Menurut Fauzi et al. (2021), Black Box Testing digunakan untuk memverifikasi keluaran sistem berdasarkan masukan tertentu, dengan tujuan untuk memastikan bahwa sistem berperilaku sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengujian dilakukan berdasarkan skenario pengguna secara langsung, sehingga sangat cocok untuk mengevaluasi sistem dari sisi end-user. Setiap fungsi diuji dengan memberikan berbagai skenario input, baik input valid maupun tidak valid, untuk memastikan sistem memberikan respons yang sesuai. Hasil pengujian kemudian dievaluasi

untuk menentukan apakah fitur tersebut lulus atau gagal dalam menjalankan fungsinya.

4.5.1 Pengujian Black Box

Pengujian Black Box difokuskan pada pengujian fungsionalitas sistem tanpa melihat struktur internal kode. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan input tertentu dan mengevaluasi output yang dihasilkan.

Menurut Fauzi et al. (2021), pengujian Black Box sangat efektif dalam mengevaluasi antarmuka pengguna dan interaksi sistem terhadap berbagai skenario input. Berikut adalah pengujian Black Box terhadap pengembangan aplikasi service center yang di bangun oleh peneliti.

1) Pengujian Black Box Login

Tabel 3. Pengujian Black Box Login

No	Kasus Uji/Langkah Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Akurat	Keterangan
1	Login: mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> yang sesuai, klik tombol login	Menampilkan halaman <i>Dashboard</i>	Sistem berhasil menampilkan halaman <i>dashboard</i>	Sesuai
2	Login: mengisi <i>username</i> dan <i>password</i> yang tidak sesuai, klik tombol login	Menampilkan pesan error <i>username</i> atau <i>password</i> salah	Sistem berhasil menampilkan pesan error kepada user	Sesuai

2) Pengujian Black Box Ticket

Tabel 4. Pengujian Black Box Ticket

No	Kasus Uji/Langkah Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Akurat	Keterangan
1	Melihat Data Tiket: di dalam <i>Dashboard</i> admin klik menu Tiket	Menampilkan Data tiket yang sudah dibuat sebelumnya	Sistem berhasil menampilkan data tiket yang sudah dibuat	Sesuai
2	Membuat tiket baru: admin klik tombol buat tiket, lalu mengisi semua form yang tersedia	Menambahkan data tiket baru yang dibuat oleh admin	Sistem berhasil membuat data tiket baru yang dibuat oleh admin	Sesuai
3	Merubah data tiket: admin klik tombol	Berhasil melakukan perubahan terhadap data tiket	Sistem berhasil merubah data tiket	Sesuai

No	Kasus Uji/Langkah Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Akurat	Keterangan
	edit, lalu mengubah isi form tiket	yang sudah ada	yang sudah ada sebelumnya	
4	Menghapus data tiket: admin klik tombol hapus pada data tiket yang di pilih	Data tiket yang sudah ada terhapus dari sistem	Sistem berhasil menghapus data tiket yang dipilih	Sesuai
5	Gagal menambahkan tiket baru: admin klik tombol buat tiket, lalu ada beberapa form yang tidak terisi	Berhasil menampilkan pesan error yang menghasrkan mengisi form yang tersedia	Sistem berhasil membuat notifikasi pesan error "form harap di isi"	Sesuai

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem aplikasi Service Center berbasis web di PT. Supertone yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

- Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall telah berjalan sesuai tahapan mulai dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, hingga deployment. Hal ini memberikan struktur yang sistematis dalam proses pembangunan aplikasi, sebagaimana didukung oleh hasil-hasil penelitian sebelumnya.
- Sistem yang dibangun berhasil mengintegrasikan proses input data barang dan pembuatan faktur ke dalam satu platform yang sama. Ini memudahkan admin dalam pengelolaan data dan mengurangi risiko inkonsistensi serta duplikasi data yang sebelumnya terjadi karena penggunaan dua aplikasi berbeda.
- Aplikasi berbasis web ini memiliki fitur utama seperti pengelolaan data pelanggan, barang, tiket layanan, dan faktur perbaikan. Semua fitur tersebut telah diuji dengan metode Black Box dan dinyatakan berfungsi dengan baik sesuai kebutuhan pengguna.
- Desain antarmuka yang responsif dan berbasis web memberikan kemudahan akses bagi pengguna, baik melalui desktop maupun perangkat mobile, sehingga mendukung efisiensi operasional divisi service center.

- Penggunaan framework Laravel dan database MySQL memberikan fleksibilitas dan keandalan dalam pengembangan aplikasi, serta mempermudah proses pemeliharaan dan pengembangan di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. R. Abdillah and N. Rahmawati, "Analisis dan pengujian perangkat lunak sistem informasi pembayaran sekolah," *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 10, no. 2, pp. 55–63, 2025.
- [2]. A. Fikri, "Menelaah metodologi penelitian menurut para ahli: Pandangan yang beragam," *RedaSamudera.id*, Mar. 2025. [Online]. Available: <https://redasamudera.id/definisi-metodologi-penelitian-menurut-para-ahli/>
- [3]. W. Aliman, "Perancangan perangkat lunak untuk menggambar diagram berbasis Android," *Syntax Literate*, Nov. 2024. [Online]. Available: <https://jurnal.syntaxliterate.co.id/index.php/syntaxliterate/article/view/1404/2226>
- [4]. E. Astria Risti, "Implementasi pengolahan sistem penjualan furniture menggunakan metode design thinking (studi kasus: Furniture Jati Sungu Bandar Lampung)," Nov. 2024. [Online]. Available: <https://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/2448/729>
- [5]. M. Badrul, "Penerapan metode Waterfall untuk perancangan sistem informasi inventory pada Toko Keramik Bintang Terang," 2021. [Online]. Available: <https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/PROSISKO/article/download/3852/1799/13498>
- [6]. B. Tujni and Hutrianto, "Pengembangan perangkat lunak monitoring Wellies pada metode Waterfall model," *Jurnal Matrik*, Mar. 2025. [Online]. Available: <https://jit.bina-darma.ac.id/jurnal/index.php/jurnal-matrik/article/view/862/495>
- [7]. Coursera, "What is UI design? Definition, tips, best practices," Jun. 2025. [Online]. Available: <https://www.coursera.org/articles/ui-design/>

- [8]. Dicoding, "Apa itu activity diagram? Beserta pengertian, tujuan, komponen," Dicoding Blog, Mar. 2025. [Online]. Available: <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-activity-diagram/>
- [9]. Dicoding, "Contoh use case diagram lengkap dengan penjelasannya," Dicoding Blog, Mar. 2025. [Online]. Available: <https://www.dicoding.com/blog/contoh-use-case-diagram/>
- [10]. N. Fadilah, "Sistem informasi pengarsipan surat berbasis web menggunakan PHP dan MySQL," Jurnal Teknolf, vol. 9, no. 1, pp. 1–6, 2021. [Online]. Available: <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/3078881>
- [11]. M. Huda and D. Arfianto, "Pengembangan sistem informasi penjualan berbasis web menggunakan PHP dan MySQL," Jurnal Ilmiah Teknologi dan Rekayasa, vol. 26, no. 2, pp. 75–81, 2021.
- [12]. B. Hermanto, M. Yusman, and Nagara, "Sistem informasi manajemen keuangan pada PT. Hulu Balang Mandiri menggunakan framework Laravel," Oct. 2024. [Online]. Available: [http://repository.lppm.unila.ac.id/13351/1/Bambang%20Hermanto machudor%20yusman_nagara.pdf](http://repository.lppm.unila.ac.id/13351/1/Bambang%20Hermanto%20machudor%20yusman_nagara.pdf)
- [13]. B. A. Isnanto, "Sequence diagram: Tujuan, manfaat, komponen, simbol, dan contohnya," Detik.com, Mar. 2025. [Online]. Available: <https://www.detik.com/bali/berita/d-6538996/sequence-diagram-tujuan-manfaat-komponen-simbol-dan-contohnya>
- [14]. Medcom.id, "4 tahap analisis data kualitatif dalam penelitian sosial," Sep. 2024. [Online]. Available: <https://www.medcom.id/pendidikan/tips-pendidikan/PNg7190N-4-tahap-analisis-data-kualitatif-dalam-penelitian-sosial>
- [15]. M. P. Putri, et al., "Sistem manajemen basis data menggunakan MySQL," Oct. 2024. [Online]. Available: <https://repository.penerbitwidina.com/publications/565168/sistem-manajemen-basis-data-menggunakan-mysql>
- [16]. M. Angrumsari, "Pengaruh kepuasan dan kualitas pelayanan call center terhadap loyalitas nasabah bank," Mar. 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/ekbis/article/download/1910/1630>
- [17]. M. F. Santoso, "Teknik responsive web design Bootstrap 4 serta penerapannya dalam rancang bangun layout web," Jun. 2025. [Online]. Available: <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1075132&val=10907>
- [18]. MitraComm Ekasara, "Contact center: Pengertian, jenis, dan manfaat," Sep. 2024. [Online]. Available: <https://mitra-comm.com/penjelasan-contact-center/>
- [19]. M. Ahmadar, Perwito, and C. Taufik, "Perancangan sistem informasi penjualan berbasis web pada Rahayu Photo Copy dengan database MySQL," Oct. 2024. [Online]. Available: <https://www.academia.edu/download/108028599/16577.pdf>
- [20]. A. Mubarak, "Rancang bangun aplikasi web sekolah menggunakan UML dan bahasa pemrograman PHP berorientasi objek," Oct. 2024. [Online]. Available: <https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/jiko/article/view/1052/1065>
- [21]. R. Noviana, "Pembuatan aplikasi penjualan berbasis web Monja Store menggunakan PHP dan MySQL," Nov. 2024. [Online]. Available: <https://journal.admi.or.id/index.php/JTS/article/view/128/139>
- [22]. A. Noviyanto, T. Setiadi, and S. Wahyuningih, "Pengembangan sistem informasi penjualan menggunakan model spiral," Jurnal Teknologi Informasi dan Sistem Komputer, vol. 12, no. 1, pp. 20–28, 2024.
- [23]. P. P. D. Nusantara, "Pengembangan aplikasi berbasis responsive web design dengan metode Extreme Programming," Nov. 2024. [Online]. Available: <https://journals.inaba.ac.id/index.php/jiki/article/download/81/87>
- [24]. R. F. Ramadhan and R. Mukhaiyar, "Penggunaan database MySQL dengan interface PhpMyAdmin sebagai pengontrolan smart home berbasis Raspberry Pi," Oct. 2024. [Online]. Available: <https://www.academia.edu/download/112483716/21.pdf>
- [25]. S. D. Riskiono and D. Pasha, "Analisis metode load balancing dalam meningkatkan kinerja website e-learning," Jurnal Teknoinfo,

- vol. 14, no. 1, 2020. [Online]. Available: <https://doi.org/10.33365/jti.v14i1.466>
- [26]. M. F. Santoso, "Teknik responsive web design Bootstrap 4 serta penerapannya dalam rancang bangun layout web," Jun. 2025. [Online]. Available: <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1075132&val=10907>
- [27]. R. Sitanggang, T. U. Dachi, and I. H. G. Manurung, "Rancang bangun sistem penjualan tanaman hias berbasis web menggunakan PHP dan MySQL," Oct. 2024. [Online]. Available: <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/tekesnos/article/view/2908/198>
- [28]. Suendri, "Implementasi diagram UML pada perancangan sistem informasi remunerasi dosen dengan database Oracle (studi kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," Nov. 2024. [Online]. Available: <https://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/algoritma/article/download/3148/1871>
- [29]. T. B. Taher, M. Rais, and M. Apriyadi HS, "Aplikasi point of sales menggunakan framework Laravel," Oct. 2024. [Online]. Available: <https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/jiko/article/view/1313/1054>
- [30]. T. Ardiansah and D. Hidayatullah, "Penerapan metode Waterfall pada aplikasi reservasi lapangan futsal berbasis web," 2023. [Online]. Available: <https://ejournal.techcart-press.com/index.php/itsecs/article/view/8>