

Penerapan Metode Waterfall dalam Pengembangan Aplikasi Web untuk Pengelolaan Transaksi Koperasi Sekolah di Madrasah Aliyah Muhammadiyah Tijarotul Qur'aniyah

Faza Yoga Ardana^{*1}, Azizah Fatmawati²

^{1,2}Fakultas Komunikasi dan Informatika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia
Email: ¹1200210011@student.ums.ac.id, ²af157@ums.ac.id

Abstrak

Koperasi Madrasah Aliyah Muhammadiyah Tijarotul Qur'aniyah (MAMTQ) merupakan tempat perbelanjaan yang menyediakan kebutuhan sehari-hari seperti makanan, minuman, dan perlengkapan mandi bagi warga sekolah di daerah Puron, Blulu, Sukoharjo. Proses pengelolaan transaksi dan pencatatan stok masih dilakukan secara manual, yang berisiko menimbulkan kesalahan dan ketidakefisienan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem kasir koperasi berbasis website guna meningkatkan akurasi dan efisiensi operasional. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Waterfall*, melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Sistem dibangun menggunakan *PHP* dengan *framework Laravel*, *MySQL* sebagai basis data, serta *jQuery* pada sisi kasir. Hasil pengujian dengan metode *Black Box* menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan perancangan. Selain itu, berdasarkan uji *Cognitive Walkthrough*, pengguna mampu menyelesaikan seluruh skenario penggunaan tanpa hambatan berarti. Sistem yang dikembangkan dinilai mudah digunakan, dapat meningkatkan efisiensi kerja, serta siap mendukung kegiatan operasional koperasi sekolah secara digital.

Kata kunci: *Laravel, Pengaturan Stok, Sistem Kasir.*

Implementation of the Waterfall Method in Developing Web Applications for Managing School Cooperative Transactions at Madrasah Aliyah Muhammadiyah Tijarotul Qur'aniyah

Abstract

Madrasah Aliyah Muhammadiyah Tijarotul Qur'aniyah (MAMTQ) operates a school cooperative that provides daily necessities such as food, beverages, and toiletries for the school community in Puron, Blulu, Sukoharjo. Currently, transaction and inventory management processes are still conducted manually, resulting in inefficiencies and a high risk of errors. This study aims to develop a web-based cashier system to improve the accuracy and efficiency of the cooperative's operations. The system was developed using the Waterfall method, involving stages such as requirements analysis, system design, implementation, and testing. The application was built with PHP using the Laravel framework, MySQL as the database, and jQuery for the cashier interface. Testing results using the Black Box method show that all features function as expected. Furthermore, the Cognitive Walkthrough evaluation indicates that users can complete all task scenarios without significant difficulty. The developed system is user-friendly, enhances operational efficiency, and is ready to support the cooperative's digital transformation.

Keywords: *Laravel, Stock Management, Cashier System.*

1. PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, kebutuhan akan informasi dan efisiensi dalam pengelolaan operasional usaha semakin meningkat seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi. Dalam dunia usaha, khususnya usaha kecil dan menengah (UMKM), teknologi informasi telah terbukti berperan penting dalam mendukung proses transaksi, pengolahan data, dan pelaporan yang lebih cepat, akurat, serta efisien [1]. Salah satu bentuk implementasi teknologi informasi tersebut adalah sistem Point of Sale (POS) berbasis web, yang banyak diterapkan pada sektor perdagangan, kuliner, hingga koperasi sekolah [2].

Koperasi Sekolah Madrasah Aliyah Muhammadiyah Tijarotul Qur'aniyah (MAMTQ), yang berlokasi di Dusun III, Puron, Blulu, Sukoharjo, merupakan salah satu unit usaha sekolah yang menyediakan kebutuhan harian bagi warga sekolah seperti makanan ringan, minuman, dan perlengkapan mandi. Namun, pengelolaan transaksi

pada koperasi ini masih dilakukan secara manual dengan mencatat langsung ke dalam buku tulis. Metode ini tidak hanya menyulitkan proses pelaporan, tetapi juga rentan terhadap kesalahan pencatatan, kehilangan data, serta memperlambat kinerja admin koperasi [3].

Berbagai studi sebelumnya telah mengungkapkan keunggulan sistem kasir berbasis web dalam meningkatkan efisiensi dan keakuratan transaksi. Penelitian oleh Salim dan Kosasi (2023) mengembangkan sistem POS berbasis Laravel pada usaha bengkel motor dan menunjukkan hasil pengujian yang valid dengan metode Black Box [4]. Dewi dan Putra (2021) juga membuktikan bahwa sistem POS berbasis Laravel mampu mempercepat proses transaksi di sektor UMKM [5]. Selain itu, Mishack dan Essiaw (2021) merancang sistem POS berbasis web untuk pelaku usaha kecil di Ghana yang meningkatkan kemudahan operasional bagi pengguna awam [6]. Studi oleh Prihatiningtias dan Maudina (2021) juga menyatakan bahwa sistem POS berbasis cloud terbukti membantu UMKM bertahan selama pandemi COVID-19 dengan efisiensi yang meningkat [7].

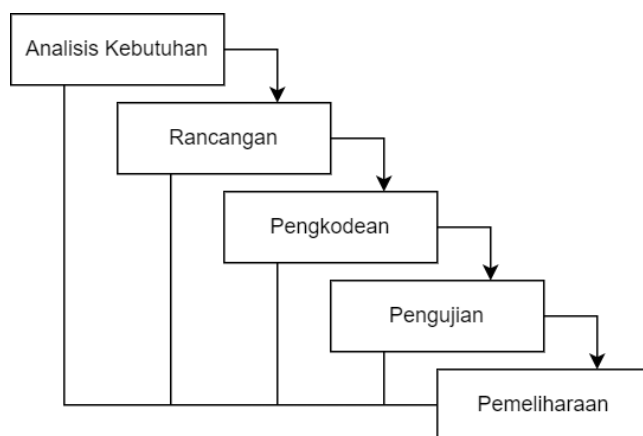
Di lingkungan pendidikan, Lee et al. (2017) menemukan bahwa sistem POS dapat mempercepat proses transaksi makanan di kantin sekolah, meskipun penelitian tersebut lebih fokus pada lingkungan sekolah di luar negeri [8]. Beberapa sistem kasir juga telah diuji secara akademik menggunakan metode seperti Black Box dan Cognitive Walkthrough, seperti ditunjukkan oleh Raharjo et al. (2019) dan Maryati & Ardiansyah (2016), yang menyarankan metode ini efektif dalam mengevaluasi kemudahan penggunaan antarmuka sistem [9][10].

Meskipun banyak penelitian yang membahas penerapan sistem POS di berbagai sektor, sebagian besar fokus pada usaha ritel skala besar atau UMKM non-pendidikan. Belum banyak studi yang secara khusus mengembangkan sistem kasir koperasi sekolah skala kecil dengan menggunakan framework *Laravel* serta menguji sistem menggunakan kombinasi metode *Black Box* dan *Cognitive Walkthrough*. Selain itu, sistem yang mendukung fitur lengkap seperti pengelolaan stok, diskon, poin member, dan laporan penjualan dalam satu aplikasi terintegrasi masih jarang ditemukan di lingkungan koperasi sekolah.

Berdasarkan latar belakang dan gap tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi kasir berbasis web menggunakan framework *Laravel*, yang ditujukan untuk koperasi sekolah Madrasah Aliyah Muhammadiyah Tijarotul Qur'aniyah. Aplikasi ini dirancang untuk mendukung transaksi penjualan, pengelolaan data barang, kategori, diskon, dan member, serta dilengkapi fitur laporan penjualan dan pengujian sistem menggunakan metode Black Box dan Cognitive Walkthrough.

2. METODE PENELITIAN

Pengembangan sistem kasir koperasi ini menggunakan pendekatan *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*. Model ini dipilih karena menawarkan alur kerja yang terstruktur dan sistematis, di mana setiap tahap dikerjakan secara berurutan, dimulai dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan sistem. Pendekatan ini memungkinkan penentuan kebutuhan dan spesifikasi yang lebih matang di awal, sehingga dapat meminimalisir perubahan saat proses pengembangan berlangsung [11].



Gambar 1. SDLC *Waterfall* [12]

Tahapan-tahapan dalam model *Waterfall* yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

2.1. Analisis Kebutuhan

Tahap ini dilakukan dengan menganalisis data dari hasil wawancara dan observasi berdasarkan permasalahan dan kendala yang ada. Data tersebut akan dianalisis untuk digunakan dalam sistem kasir koperasi sekolah agar

lebih mudah digunakan dan memiliki perhitungan yang akurat. Analisis kebutuhan ini dibagi menjadi dua yaitu kebutuhan fungsional dan non fungsional [13].

2.1.1. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras mencakup laptop atau komputer dengan spesifikasi yang memadai. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan meliputi *Laravel*, *Visual Studio Code*, *Browser*, dan *XAMPP version 3.3.0*. Selain itu, kestabilan koneksi internet, ruang penyimpanan, dan performa prosesor juga sangat penting untuk menunjang pengembangan dan pengujian sistem [14].

2.1.2. Kebutuhan Fungsional

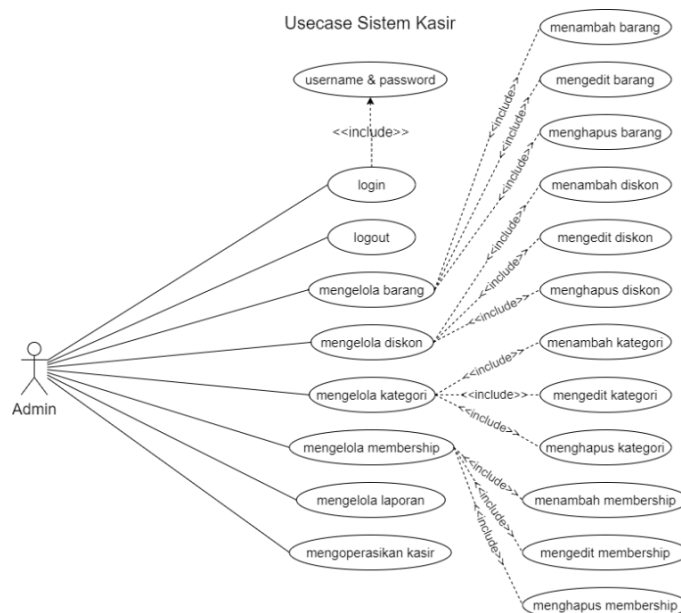
Sistem ini memiliki dua jenis pengguna, yaitu admin dan superadmin. Admin dapat melakukan *login*, *logout*, melihat, menambah, dan mengubah nama barang, stok, harga, kategori, melakukan transaksi, mengelola data *membership*, serta melihat dan mengunduh laporan transaksi. Superadmin memiliki semua hak akses admin, ditambah dengan kemampuan menghapus data barang, kategori, diskon, dan member, serta mengakses data semua admin.

2.2. Rancangan

UML adalah suatu notasi yang harus digunakan dalam banyak kasus hanya untuk mengilustrasikan desain dan berfungsi sebagai peta jalan umum untuk implementasi yang sesuai. Perancangan ini dilakukan dengan menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* yang menggambarkan seluruh fungsional sistem yang akan dibuat [15].

a) Usecase Diagram

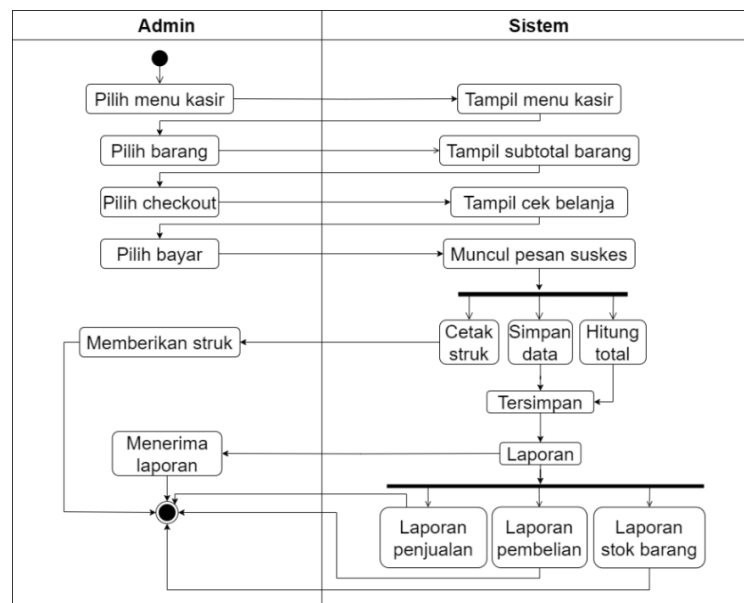
Usecase Diagram pada sistem kasir koperasi ini terdapat dua pengguna, yaitu admin dan superadmin. Admin dapat melakukan hampir semua kegiatan yang ada pada sistem kasir sama seperti superadmin. Perbedaan antara admin dan superadmin yaitu admin tidak bisa menghapus semua data yang sudah diinputkan serta tidak bisa mengakses halaman data admin kasir, sedangkan superadmin bisa menghapus semua data, baik data kategori, barang, diskon, dan member, serta bisa mengakses halaman data admin kasir [16].



Gambar 2. Usecase Diagram

b) Activity Diagram

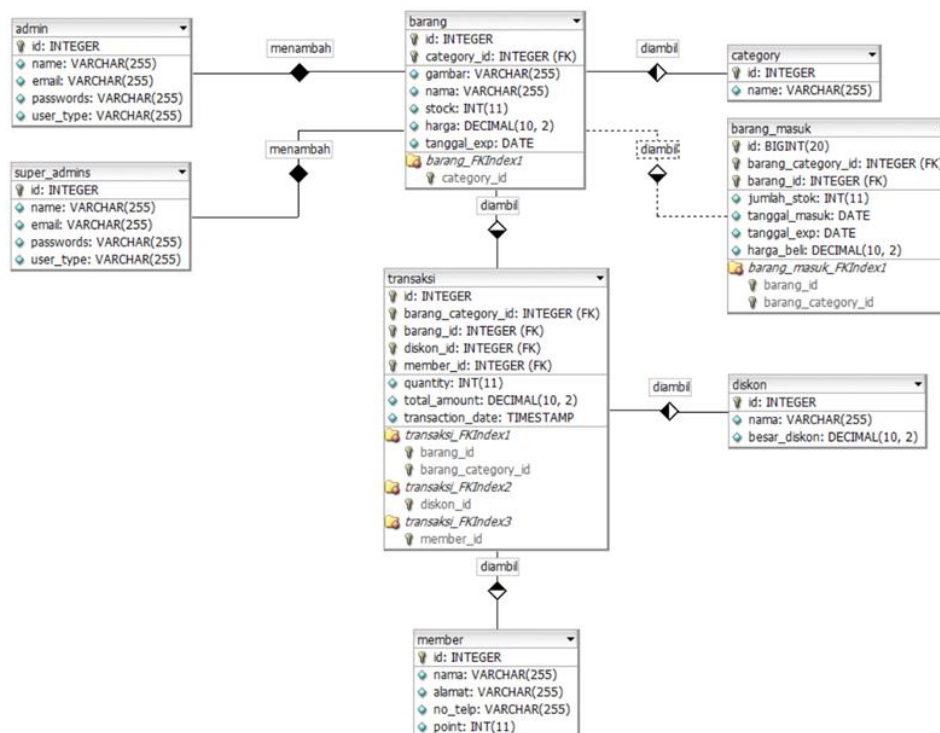
Activity Diagram adalah suatu diagram untuk mendefinisikan aktivitas-aktivitas berurutan yang akan dilakukan oleh pengguna pada saat menggunakan sebuah sistem kasir [17]. Adanya *Activity Diagram* akan memudahkan dalam pembuatan dan pengembangan suatu sistem. Diagram ini menggambarkan alur aktivitas dari pengguna (admin) saat menggunakan sistem, seperti melakukan transaksi pada menu kasir [18].



Gambar 3. Activity Diagram

c) Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan representasi grafis dari sebuah domain masalah yang sedang di modelkan. ERD dapat membantu merancang basis data dalam mengidentifikasi data dan aturan yang akan digunakan dalam basis data [19]. Selain itu juga dibuat *Physical Relationship Diagram* (PRD) untuk menunjukkan bagaimana data disimpan secara fisik dalam database, termasuk struktur tabel dan detail implementasi lainnya [20].



Gambar 4. Physical Relationship Diagram

d) User Interface (UI)

Pada tahapan ini desain akan dikerjakan setelah selesai menganalisis data-data dari hasil obeservasi sebelumnya yang telah dikumpulkan secara lengkap, maka akan dilakukan desain UI pada sistem kasir. Untuk

memiliki UI yang adaptif, dapat memiliki tata letak dan konten yang berbeda untuk setiap tampilan UI dan pengguna [21].

Gambar 5. Halaman *Login Admin*

Pada Gambar 5 merupakan tampilan *Login* untuk admin sebelum menuju ke halaman utama. Pada halaman *login* admin wajib memasukkan *email* dan password. Tidak hanya admin saja, tetapi pemilik koperasi MAMTQ juga bisa melakukan *login* pada halaman ini, serta dapat mengecek laporan penjualan.

Gambar 6. Halaman Kasir

Pada Gambar 6 merupakan tampilan kasir untuk melakukan suatu transaksi. Pada halaman ini admin bisa memilih barang yang ingin dibayar, menentukan berapa banyak barang, menghapus atau mengurangi barang jika kelebihan atau dibatalkan, memberikan poin kepada member, serta dapat memberikan diskon pada transaksi.

Gambar 7. Halaman Data Barang

Pada Gambar 7 merupakan tampilan untuk menambahkan barang. Pada halaman ini admin bisa menambahkan mulai dari mengupload gambar, nama, kategori, stok, tanggal kadaluarsa, dan harga, serta admin bisa mengubah atau menghapus data jika diperlukan. Pada Gambar 8 merupakan tampilan laporan transaksi. Pada halaman ini admin bisa melihat laporan transaksi di setiap harinya, serta admin atau pemilik minimarket bisa mengunduh laporan transaksi.



No	Nama Barang	Jumlah	Harga	Harga Normal	Diskon	Total Diskon	Harga Total	Keterangan Diskon
1	Chitato Rasa Asli	2	Rp. 15.000	Rp. 30.000	10%	Rp. 3.000	Rp. 27.000	Diskon Member
2	Chitato Rasa Asli	2	Rp. 15.000	Rp. 30.000	10%	Rp. 3.000	Rp. 27.000	Diskon Member
Jumlah Total		4					Rp. 54.000	

© 2024. MAMTO Supermart All Rights Reserved.

Gambar 8. Halaman Data Transaksi

2.3. Pengkodean

Pada tahap ini akan menerapkan hasil dari desain *user interface* yang sudah dibuat pada tahap sebelumnya ke dalam kode-kode program menggunakan bahasa pemrograman yang sudah ditentukan yaitu *Hypertext Preprocessor* (PHP), *JavaScript*, *Jquery*, *Ajax*, *Hypertext Markup Language* (HTML) dan *Cascading Style Sheets* (CSS). Pada pengkodean ini, akan dibuatkan program atau implementasi dari tahap desain yang diterjemahkan kedalam *script* dengan bahasa pemrograman *Framework* Laravel. Bahasa pemrograman yang diuraikan telah dirancang untuk algoritma perhitungan kasir [22].

2.4. Pengujian

Pada tahap pengujian ini akan dilakukan dengan cara *Black-Box Testing*, yaitu sebuah metode yang dipakai untuk menguji sebuah *software* tanpa memerhatikan detail pada *software*. Pada pengujian *black box* akan dilakukan dengan cara mengambil hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa seluruh fungsional dari perangkat lunak tersebut. Didalam pengujian *Black-Box* ini, memerlukan estimasi banyaknya data uji untuk dihitung melalui banyaknya *field* data masukan yang akan diuji [23]. Selain menggunakan *Black-Box*, pada pengujian ini menggunakan metode *Cognitive Walkthrough*. *Cognitive Walkthrough* adalah metode untuk mengevaluasi tampilan dan cara kerja sistem dari sudut pandang pengguna. Dalam metode ini, analis memilih beberapa tugas yang dilakukan oleh pengguna, kemudian mencari langkah demi langkah cara menyelesaikannya melalui antarmuka sistem. Setiap langkah dianalisis untuk melihat apakah pengguna akan tahu harus melakukan apa. Jika ditemukan kesulitan, analis akan mencatat penyebabnya, contohnya pilihan menu tidak sesuai dengan tujuan pengguna [24].

2.5. Pemeliharaan

Pada tahap ini perangkat lunak sangat memerlukan pemeliharaan secara berkala dalam proses pengembangan. Ada dua alasan harus pemeliharaan secara berkala. Pertama, memperbaiki suatu *bug* atau kesalahan dalam sistem kasir. Kedua, muncul kebutuhan tambahan untuk mengubah atau menambah fitur didalam sistem kasir. Oleh karena itu dibutuhkan pemeliharaan agar tidak ada kesalahan-kesalahan yang berkelanjutan. Contoh skenario pemeliharaan yaitu jika admin melaporkan bahwa laporan tidak dapat diunduh dalam format tertentu (CSV misalnya), maka pengembang melakukan debugging pada fitur ekspor data dan memperbaiki format output-nya [25].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian yang sudah dibuat dalam bentuk sistem kasir berbasis website yang dirancang untuk digunakan di koperasi sekolah Madrasah Aliyah Muhammadiyah Tijarotul Qur'aniyah. Sistem ini dapat diakses

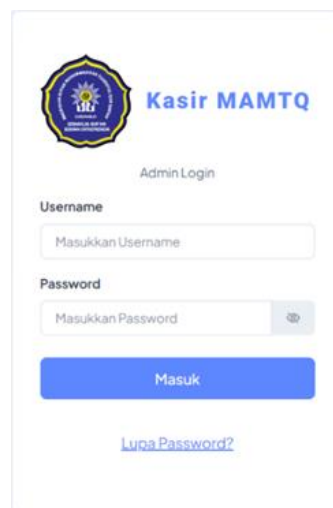
melalui perangkat seperti laptop atau komputer desktop agar semua tampilan dan data dapat ditampilkan dengan maksimal

3.1. Sistem yang dihasilkan

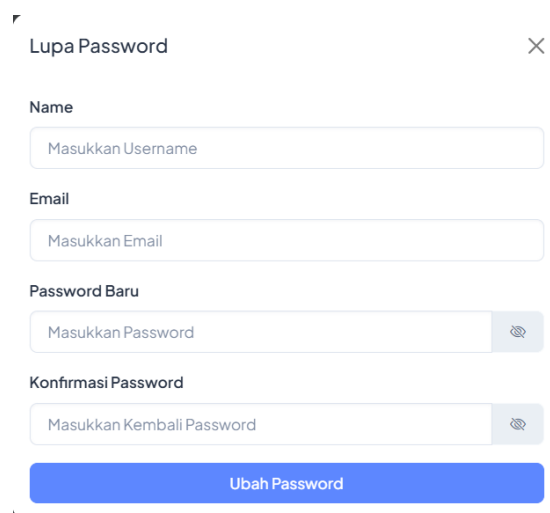
3.1.1. Halaman Login dan Lupa Password

Halaman Login merupakan halaman yang digunakan oleh para admin untuk mengakses akun kasir. Halaman ini merupakan gerbang utama sebelum admin dapat melakukan aktivitas seperti melakukan transaksi kasir, mengelola data barang, data stock baru, data member, data diskon, informasi transaksi, dan informasi pendapatan. Pada halaman ini, admin akan diminta untuk memasukkan *username* dan *password* yang telah terdaftar untuk memastikan keamanan dan validitas akses ke sistem. Halaman login bisa dilihat pada Gambar 9.

Lupa Password merupakan fitur yang digunakan oleh admin untuk memulihkan akses akun jika lupa password dan untuk mengganti password lama dengan password baru yang lebih aman. Admin akan diminta memasukkan username, dan email yang terdaftar untuk memulai proses pemulihan serta sebagai langkah verifikasi. Setelah itu, pengguna dapat membuat dan mengonfirmasi password baru untuk memastikan tidak ada kesalahan. Lupa password bisa dilihat pada Gambar 10.



Gambar 9. Halaman Login



Gambar 9. Halaman Lupa Password

3.1.2. Halaman Beranda

Hasil dari penelitian ini telah dibuat dalam bentuk sistem kasir berbasis website yang dapat digunakan untuk menampilkan grafik penjualan. Grafik ini menunjukkan informasi tentang penjualan yang dapat dilihat per bulan

maupun per tahun. Tujuan dari sistem ini adalah untuk mempermudah pengguna dalam melihat perkembangan penjualan secara visual, sehingga lebih mudah memahami kinerja penjualan dari waktu ke waktu. Halaman beranda bisa dilihat pada Gambar 11.



Gambar 10. Halaman Beranda

3.1.3. Halaman Kasir

Halaman kasir adalah tempat kasir melakukan transaksi penjualan. Admin atau superadmin akan memasukkan barang yang dibeli oleh pelanggan, menghitung diskon jika diperlukan, menghitung poin member dengan cara memilih member mana yang ingin diberikan poin dan menghitung total harga yang harus dibayar oleh pelanggan. Halaman ini dirancang agar proses pembayaran menjadi cepat dan mudah dilakukan. Halaman kasir bisa dilihat pada Gambar 12.

The screenshot shows the 'Kasir' (Cashier) page. It features a search bar 'Cari barang...' and a dropdown for 'Semua Kategori'. Below is a grid of products with their images, names, stock, and prices. To the right is a 'Keranjang Belanja' (Shopping Cart) section with a table for items and a summary of the total, discounts, and payments.

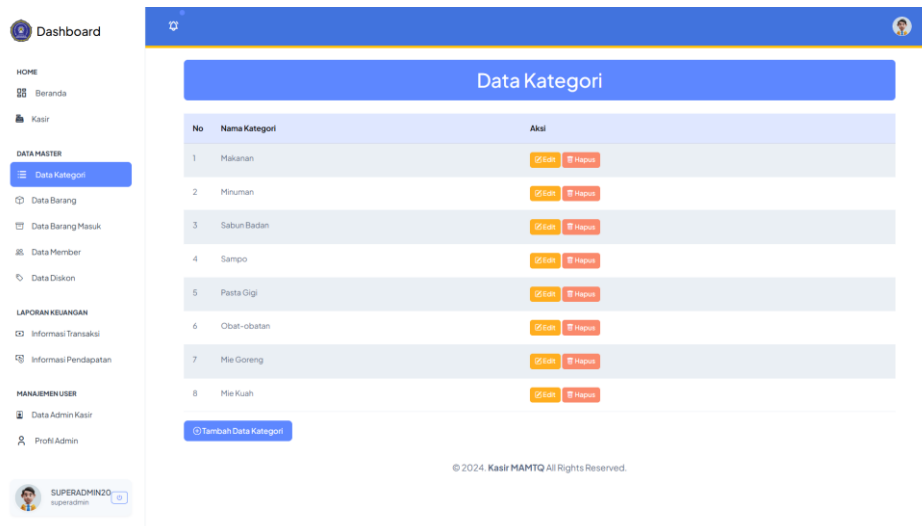
Nama	Harga	Jumlah	Aksi
Chitato Rasa Asli	Rp. 15.000	Stok: 10	
Chitato Sapi Bumbu Bakar	Rp. 16.000	Stok: 10	
Chitato Ayam Barbeque	Rp. 14.000	Stok: 20	
Chitato Sapi Panggang	Rp. 14.500	Stok: 15	
Cheetos Crunchy	Rp. 18.000	Stok: 15	
Teh Kotak Rasa Lemon	Rp. 20.000	Stok: 15	

Keranjang Belanja	
Pilih Diskon	Tidak ada diskon
Pilih Member (Optional)	Tidak ada
Metode Pembayaran	Tidak ada
Total :	Rp. 0
Diskon :	Rp. 0
Poin Diperoleh :	0 point
Total Setelah Diskon :	Rp. 0
Uang Diterima :	Rp. 0
<button>Checkout</button>	

Gambar 11. Halaman Kasir

3.1.4. Halaman Kategori

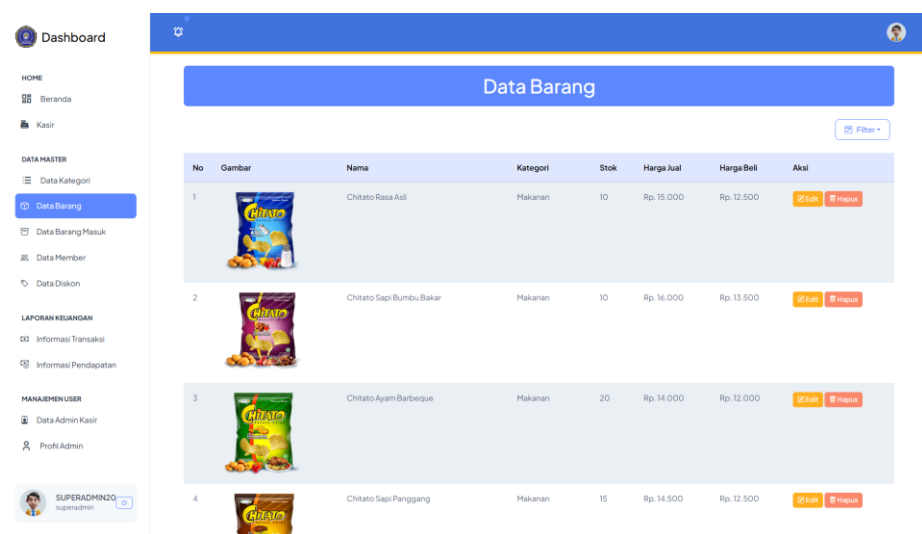
Halaman kategori digunakan untuk mengelompokkan barang-barang dalam berbagai kategori, seperti makanan, minuman, sabun dan lain sebagainya. Dengan adanya kategori, admin dan kasir bisa lebih mudah menemukan barang yang dicari. Halaman ini juga membantu dalam mengorganisir barang agar lebih teratur. Admin dan superadmin dapat melihat berbagai kategori di halaman ini. Selain itu, admin dan superadmin sama-sama bisa menambah barang maupun mengedit data kategori. Perbedaan antara admin dan superadmin yaitu hanya superadmin saja yang bisa melakukan aktivitas menghapus data kategori pada halaman data kategori jika diperlukan oleh superadmin. Halaman kategori bisa dilihat pada Gambar 13.



Gambar 12. Halaman Kategori

3.1.5. Halaman Barang

Halaman barang adalah tempat untuk menampilkan semua barang yang tersedia di minimarket. Admin dan superadmin dapat melihat informasi tentang nama, jumlah stok, kategori, harga beli, dan harga jual pada setiap barang di halaman ini. Selain itu, admin dan superadmin sama-sama bisa menambah data maupun mengedit data pada halaman data barang. Perbedaan antara admin dan superadmin yaitu hanya superadmin saja yang bisa melakukan aktivitas menghapus data barang pada halaman data barang jika diperlukan oleh superadmin. Halaman barang bisa dilihat pada Gambar 14.



Gambar 13. Halaman Barang

3.1.6. Halaman Barang Masuk

Halaman barang masuk digunakan untuk mencatat barang-barang yang baru datang ke minimarket untuk ditambahkan pada stok barang yang lama. Admin dan superadmin dapat melakukan aktivitas mengupdate stok barang lama dengan menambahkan barang yang baru diterima ke dalam sistem. Halaman ini penting untuk menjaga agar stok barang tetap terkontrol dan akurat. Halaman barang masuk bisa dilihat pada Gambar 15.

Dashboard

HOME

Beranda

Kasir

DATA MASTER

Data Kategori

Data Barang

Data Barang Masuk

Data Member

Data Diskon

LAPORAN KEUANGAN

Informasi Transaksi

Informasi Pendapatan

MANAJEMEN USER

Data Admin Kasir

Profil Admin

SUPERADMIN20

superadmin

Data Barang Masuk

Filter

Sort Masuk

Sort Exp

No	Nama	Kategori	Harga Jual	Harga Beli	Stok	Tanggal Masuk	Tanggal Exp	Aksi
1	Chitato Rasa Asli	Makanan	Rp 15.000	Rp 12.500	20	10-01-2025	30-06-2025	edit
2	Chitato Sapi Bumbu Bakar	Makanan	Rp 16.000	Rp 14.000	15	10-01-2025	30-04-2025	edit
3	Chitato Ayam Barbeque	Makanan	Rp 14.000	Rp 12.000	15	10-01-2025	30-10-2025	edit
4	Chitato Sapi Panggang	Makanan	Rp 14.500	Rp 12.500	15	10-01-2025	31-10-2025	edit
5	Cheetos Crunchy	Makanan	Rp 18.000	Rp 16.000	15	10-01-2025	30-11-2025	edit
6	Teh Kotak Rasa Lemon	Minuman	Rp 20.000	Rp 18.000	15	10-01-2025	30-09-2025	edit
7	Dettol Cool	Sabun Badan	Rp 10.000	Rp 8.000	15	10-02-2025	30-04-2026	edit
8	Dettol Fresh	Sabun Badan	Rp 10.000	Rp 8.000	15	10-02-2025	31-01-2026	edit
9	Chitato Rasa Asli	Makanan	Rp 15.000	Rp 12.500	15	10-02-2025	10-10-2025	edit
10	Chitato Sapi Bumbu Bakar	Makanan	Rp 16.000	Rp 13.500	10	10-02-2025	10-06-2025	edit
11	Chitato Ayam Barbeque	Makanan	Rp 14.000	Rp 12.000	10	10-02-2025	10-08-2025	edit

Gambar 14 Halaman Barang Masuk

3.1.7. Halaman Member

Halaman member digunakan untuk mengelola data pelanggan yang terdaftar menjadi member. Di halaman ini, admin dan superadmin sama-sama bisa melihat riwayat siapa saja pelanggan yang sudah terdaftar menjadi member dan mengedit data member jika dibutuhkan. Perbedaan antara admin dan superadmin yaitu hanya superadmin saja yang bisa melakukan aktivitas menghapus data member pada halaman member jika diperlukan. Halaman ini juga membantu untuk mengelola informasi pelanggan secara terorganisir. Halaman member bisa dilihat pada Gambar 16.

Dashboard

HOME

Beranda

Kasir

DATA MASTER

Data Kategori

Data Barang

Data Barang Masuk

Data Member

Data Diskon

LAPORAN KEUANGAN

Informasi Transaksi

Informasi Pendapatan

MANAJEMEN USER

Data Admin Kasir

Profil Admin

SUPERADMIN20

superadmin

Data Member

No	Nama	Alamat	No. Telepon	Point	Aksi
1	Jamal	Jalan Mawar No 21	081759846513	31	edit hapus
2	Joko	Tegalsari No 21	08976485135	30	edit hapus
3	Udin	Jalan Gedangan No 20	089531852485	28	edit hapus

Tambah Member

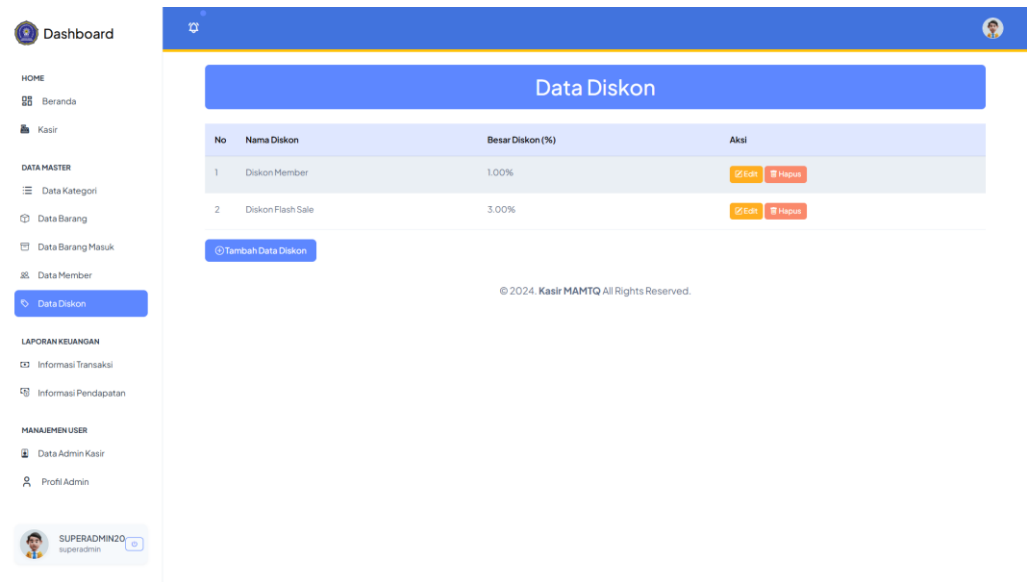
© 2024. Kasir MAMTQ All Rights Reserved.

Gambar 15. Halaman Member

2919

3.1.8. Halaman Diskon

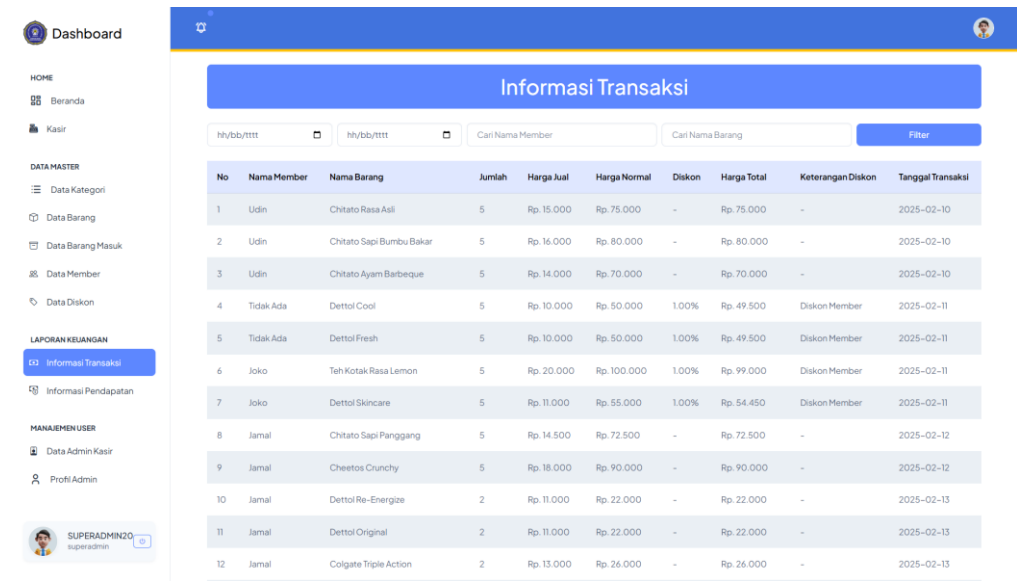
Halaman diskon memungkinkan admin untuk membuat dan mengelola promo atau potongan harga untuk pelanggan. Admin dan superadmin bisa memberikan diskon berdasarkan total pembelian. Perbedaan antara admin dan superadmin yaitu hanya superadmin saja yang bisa melakukan aktivitas menghapus data diskon jika diperlukan. Halaman ini sangat membantu dalam menarik pelanggan untuk berbelanja lebih banyak. Halaman diskon bisa dilihat pada Gambar 17.



Gambar 16. Halaman Diskon

3.1.9. Halaman Informasi Transaksi

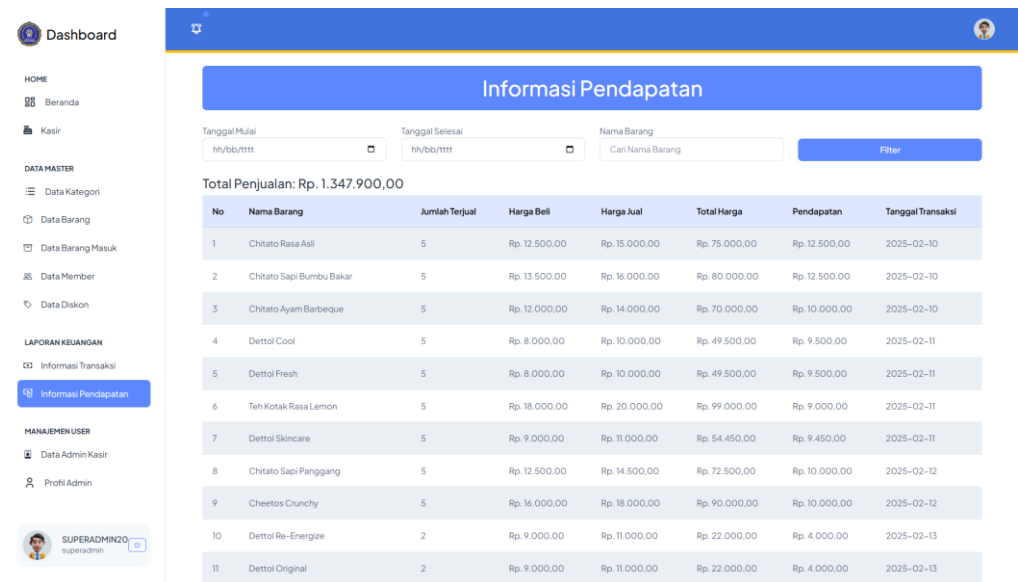
Halaman informasi transaksi menampilkan semua data transaksi yang telah dilakukan. Di sini, admin bisa melihat detail transaksi, termasuk barang yang dibeli, jumlah pembayaran, dan status transaksi. Halaman ini membantu untuk memantau dan menganalisis transaksi yang terjadi. Halaman informasi transaksi bisa dilihat pada Gambar 18.



Gambar 17. Halaman Informasi Transaksi

3.1.10. Halaman Informasi Pendapatan

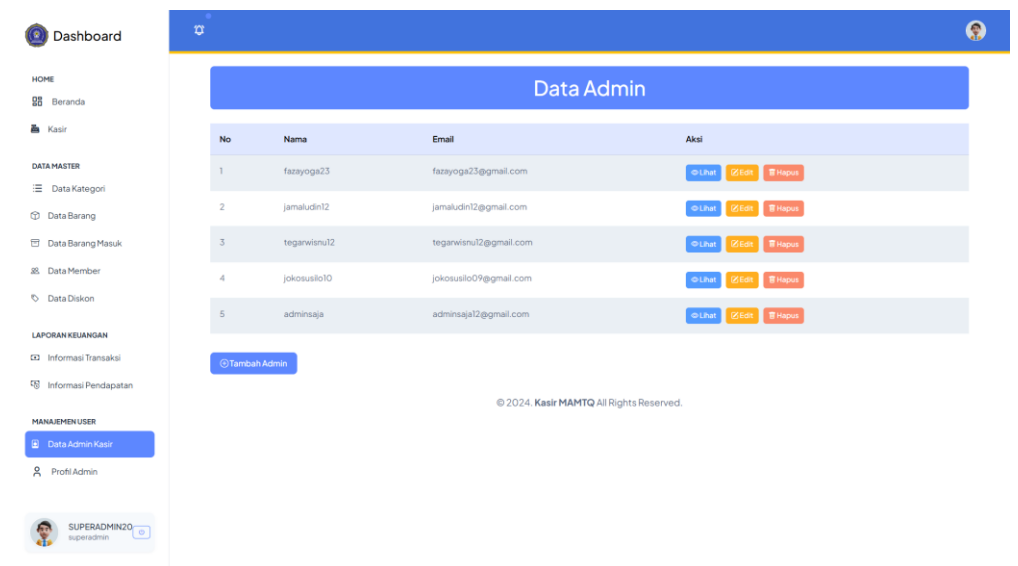
Halaman informasi pendapatan digunakan untuk melihat laporan keuangan dari penjualan yang dilakukan. Admin bisa memantau pendapatan harian, bulanan, atau tahunan melalui grafik atau tabel. Halaman ini membantu dalam menganalisis kinerja keuangan minimarket. Halaman informasi pendapatan bisa dilihat pada Gambar 19.



Gambar 18. Halaman Informasi Pendapatan

3.1.11. Halaman Admin Kasir

Halaman ini digunakan untuk mengelola data admin yang bertugas sebagai kasir dalam sistem. Halaman ini hanya superadmin saja yang dapat mengelola seluruh data admin kasir. Superadmin dapat menambahkan admin baru, mengedit informasi admin yang sudah ada, atau menghapus admin jika diperlukan. Halaman admin kasir bisa dilihat pada Gambar 20.

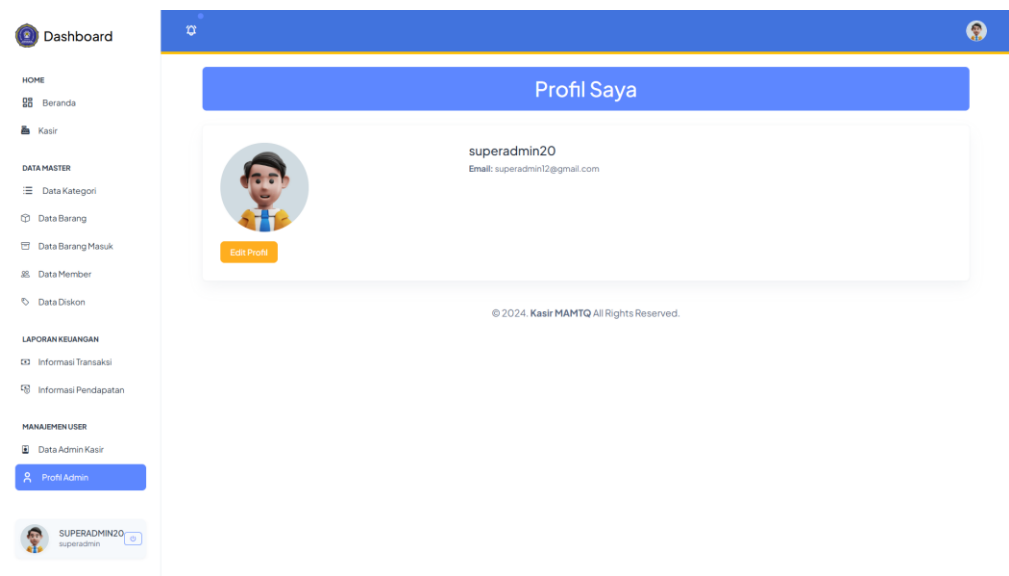


Gambar 19 Halaman Admin Kasir

3.1.12. Halaman Profil Admin

Halaman ini menampilkan informasi pribadi admin atau superadmin yang sedang login ke sistem. Superadmin dan admin dapat melihat detail profil seperti nama, dan email pengguna yang sedang melakukan login. Selain itu, halaman ini biasanya dilengkapi dengan fitur untuk memperbarui informasi profil seperti nama dan email, serta

dapat mengganti kata sandi yang terbaru demi menjaga keamanan akun. Halaman profil admin bisa dilihat pada Gambar 21.



Gambar 20. Halaman Profil Admin

3.2. Pengujian Black Box

Pengujian Black Box adalah metode pengujian yang dilakukan untuk memastikan bahwa fungsi-fungsi dalam sistem bekerja sesuai dengan kebutuhan tanpa melihat struktur internal atau kode programnya. Dalam pengujian ini, fokusnya adalah menguji apakah fitur-fitur yang tersedia pada sistem kasir, seperti login, lupa password, logout, transaksi kasir, print kasir, input data kategori, input data barang, input data barang masuk, input data diskon, input data member, mengunduh laporan transaksi dan mengunduh laporan pendapatan, berjalan dengan baik sesuai spesifikasi dan meminimalisir terjadinya sebuah eror, *bug*, maupun kesalahan-kesalahan kecil lainnya pada sistem kasir ini [26]. Hasil pengujian Black Box disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Hasil pengujian <i>Black Box Login, Lupa Password dan Logout</i>			
Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Status
Login	Email atau password salah	Tetap di halaman login dengan muncul peringatan “Kredensial yang diberikan tidak cocok dengan data kami.”	Valid
Lupa Password	Email dan password benar	Masuk ke halaman beranda admin	Valid
	Username atau email salah	Kembali ke halaman login dengan muncul peringatan “Admin tidak ditemukan.”	Valid
Logout	Klik tombol logout	Keluar dari akun, dan kembali ke halaman login	Valid

Tabel 2. Hasil Pengujian *Black Box* Halaman Kasir

Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Status
Halaman Beranda	Klik tombol pada beranda	Menampilkan halaman beranda admin yaitu grafik penjualan serta bisa melihat grafik setiap bulan atau setiap tahun.	Valid
Halaman Kasir	Klik tombol pada kasir, memilih barang, menambah, mengurangi, dan menghapus barang, memilih diskon, memilih member, checkout barang, dan cetak barang belanja.	Menampilkan halaman transaksi kasir, jumlah barang akan bertambah, berkurang atau dihapus, berapa banyak diskon dan poin member yang didapatkan, mencetak barang belanja dan data belanjaan masuk ke sistem.	Valid
Halaman Kategori	Klik tombol pada data kategori, menambah, mengedit, dan menghapus data kategori	Menampilkan beberapa kategori, dan tombol untuk ngatur kategorinya, seperti tambah, edit dan hapus data kategori.	Valid
Halaman Barang	Klik tombol pada data barang, menambah, mengedit, dan menghapus data barang	Menampilkan beberapa barang, memfilter barang berdasarkan kategori, dan tombol untuk ngatur barangnya, seperti tambah, edit dan hapus data barang.	Valid
Halaman Barang Masuk	Klik tombol pada data barang masuk, menambah, dan mengedit data barang masuk.	Menampilkan beberapa barang masuk, memfilter barang masuk, dan tombol untuk ngatur barangnya, seperti tambah, dan edit data barang masuk.	Valid
Halaman Member	Klik tombol pada data member, menambah, dan mengedit data member.	Menampilkan beberapa member, dan tombol untuk ngatur barangnya, seperti tambah, edit dan hapus data member.	Valid
Halaman Diskon	Klik tombol pada data diskon, menambah, dan mengedit data diskon.	Menampilkan beberapa diskon, dan tombol untuk ngatur barangnya, seperti tambah, edit dan hapus data diskon.	Valid
Halaman Informasi Transaksi	Klik tombol pada informasi transaksi, memfilter tanggal transaksi, mencari nama member, mencari nama barang, dan mengunduh riwayat transaksi.	Menampilkan semua riwayat transaksi, semua tanggal transaksi yang di filter, semua nama member yang dicari, semua nama barang yang dicari, dan mengunduh semua riwayat transaksi.	Valid

Tabel 3. Hasil pengujian *Black Box* Halaman Kasir (Lanjutan)

Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Status
Halaman Informasi Transaksi	Klik tombol pada informasi transaksi, memfilter tanggal transaksi, mencari nama member, mencari nama barang, dan mengunduh riwayat transaksi.	Menampilkan semua riwayat transaksi, semua tanggal transaksi yang di filter, semua nama member yang dicari, semua nama barang yang dicari, dan mengunduh semua riwayat transaksi.	Valid
Halaman Informasi Pendapatan	Klik tombol pada informasi transaksi, memfilter tanggal transaksi, mencari nama barang, dan mengunduh riwayat pendapatan.	Menampilkan semua riwayat transaksi, semua tanggal transaksi yang di filter, semua nama barang yang dicari, dan mengunduh semua riwayat pendapatan.	Valid

3.3. Pengujian Cognitive Walkthrough

Sebuah metode untuk menilai kegunaan sistem, terutama pada saat pertama kali, adalah pengujian *Cognitive Walkthrough*. Pendekatan ini menekankan pada tindakan yang dilakukan pengguna untuk menyelesaikan tugas tertentu. Menemukan cacat atau kesalahan-kesalahan, seperti kesulitan menavigasi atau informasi yang tidak jelas tentang fungsi yang dapat diakses, adalah tujuannya.

Pengujian *Cognitive Walkthrough* dilakukan dalam konteks sistem kasir berbasis web yang pengguna utamanya adalah administrator untuk memastikan bahwa administrator dapat dengan mudah memahami dan menggunakan fitur-fitur penting seperti manajemen barang, melakukan pemrosesan transaksi, dan pembuatan laporan tanpa menemui kesulitan yang berarti.

3.3.1. Skenario Pengujian

Administrator akan diberikan tugas untuk diselesaikan selama *Cognitive Walkthrough*. Sepuluh skenario tugas yang akan digunakan dalam penelitian ini untuk membantu peserta lebih memahami berbagai opsi di situs web Kasir MAMTQ. Tabel 4 akan menjelaskan skenario tugas yang harus dikerjakan oleh responden [27].

Tabel 4. Skenario Tugas Uji Usability

ST	Tugas	Tahapan
ST 1	Melakukan sorting tahun dan bulan pada grafik	5
ST 2	Melakukan transaksi pada halaman kasir	14
ST 3	Melakukan penambahan, dan pengeditan kategori	7
ST 4	Melakukan penambahan, pengeditan, dan filter barang.	10
ST 5	Melakukan penambahan, pengeditan, dan filter barang masuk.	12
ST 6	Melakukan penambahan, dan pengeditan member.	7
ST 7	Melakukan penambahan, dan pengeditan diskon.	7
ST 8	Melakukan filter tanggal, mencari member, mencari barang, dan mengunduh pada informasi transaksi	7
ST 9	Melakukan filter tanggal, cari barang, dan mengunduh pada informasi pendapatan	6
ST 10	Melakukan edit profil pada halaman profil admin.	4

3.3.2. Hasil Pengujian

Untuk menilai kegunaan sistem kasir berbasis web yang dibangun, digunakan *Cognitive Walkthrough testing*. Setiap skenario tugas akan diuji untuk mengetahui apakah sistem dapat digunakan dengan baik atau tidak, serta apakah ada hambatan dalam menyelesaikan tugas-tugas tertentu. Administrator diberikan skenario tugas untuk dilakukan selama pengujian, dan prosedur yang mereka ikuti untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut dicatat. Hasil pengujian akan didokumentasikan sesuai dengan keberhasilan penyelesaian tugas, jumlah waktu yang dibutuhkan, dan tantangan yang dihadapi selama prosedur pengujian sistem [28]. Tabel 5 berikut menunjukkan hasil dari pengujian setiap skenario tugas:

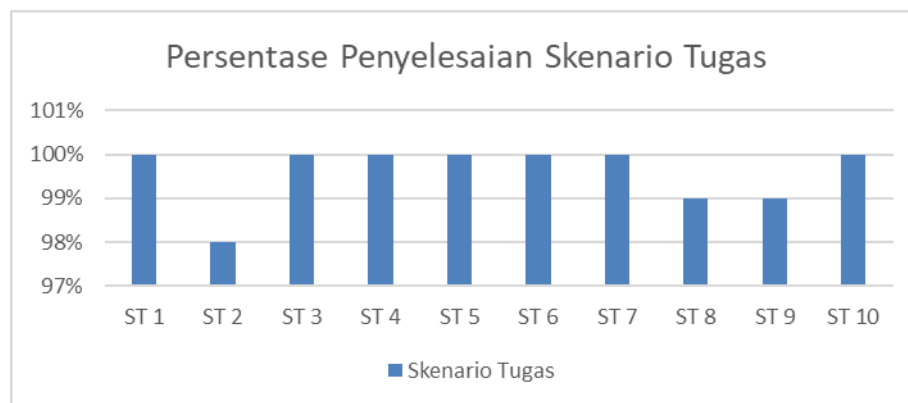
Tabel 5. Hasil Skenario Tugas Uji Usability

ST	Tujuan Pengujian	Persentase Rata-Rata	Waktu Rata-Rata (menit)	Kendala yang Ditemui
ST 1	Melakukan sorting tahun dan bulan pada grafik.	100%	4 menit	Tidak Ada

Tabel 6. Hasil Skenario Tugas Uji Usability (Lanjutan)

ST	Tujuan Pengujian	Persentase Rata-Rata	Waktu Rata-Rata (menit)	Kendala yang Ditemui
ST 2	Melakukan transaksi pada halaman kasir.	98%	6 menit	Tidak Ada
ST 3	Melakukan penambahan dan pengeditan kategori	100%	4,4 menit	Tidak Ada
ST 4	Melakukan penambahan, pengeditan, dan filter barang.	100%	5,2 menit	Tidak Ada
ST 5	Melakukan penambahan, pengeditan, dan filter barang masuk.	100%	6 menit	Tidak Ada
ST 6	Melakukan penambahan, dan pengeditan member.	100%	4,6 menit	Tidak Ada
ST 7	Melakukan penambahan, dan pengeditan diskon,	100%	5,4 menit	Tidak Ada
ST 8	Melakukan filter tanggal, mencari member, mencari barang, dan mengunduh pada informasi transaksi	99%	5,4 menit	Tidak Ada
ST 9	Melakukan filter tanggal, cari barang, dan mengunduh pada informasi pendapatan.	99%	4,4 menit	Tidak Ada
ST 10	Melakukan edit profil pada halaman profil admin	100%	3 menit	Tidak Ada

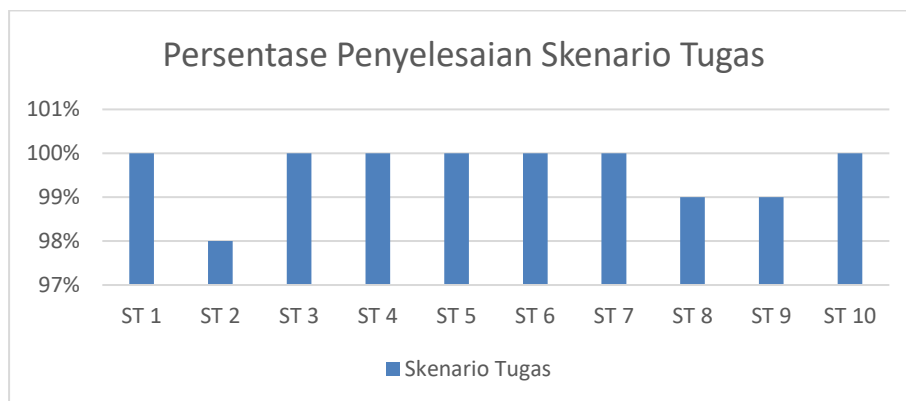
Agar hasil pengujian lebih mudah dipahami, akan disajikan dalam bentuk diagram. Pada Gambar 22 menunjukkan bahwa skenario tugas yang dapat diselesaikan dan tidak dapat diselesaikan. Persentase rata-rata skenario tugas 1 hingga 10 adalah sekitar 100%, menurut temuan pengujian, yang menunjukkan bahwa semua skenario tugas mudah diselesaikan.



Gambar 21 Presentase Penyelesaian Skenario Tugas

Untuk menentukan proporsi penyelesaian skenario tugas setiap responden menggunakan Persamaan (1).

$$\text{Persamaan (1)} = \frac{\text{Jumlah ST yang berhasil dikerjakan}}{\text{Jumlah skenario tugas}} \times 100\% \quad (1)$$



Gambar 22 Presentase Keberhasilan Skenario Tugas Tiap Responden

Berdasarkan pada Gambar 23, ditunjukkan bahwa semua skenario tugas dapat diselesaikan oleh responden tanpa ada kendala dan masalah. Dari hasil tersebut, dihasilkan rata-rata skenario tugas yang berhasil diselesaikan responden sebesar 100%.

Total Waktu yang Diperlukan untuk Menyelesaikan Skenario Tugas.

Waktu penyelesaian skenario tugas adalah jumlah waktu yang dibutuhkan responden untuk menyelesaikan sejumlah skenario tugas yang ditentukan; ini termasuk waktu yang dibutuhkan untuk setiap skenario tugas, terlepas dari apakah skenario tersebut berhasil atau tidak [29]. Total waktu ditentukan dengan menjumlahkan semua menit yang dibutuhkan responden untuk menyelesaikan skenario tugas. Dapat dilihat pada Tabel 5 merupakan seluruh waktu yang digunakan oleh responden oleh responden untuk menyelesaikan semua skenario tugas.

Tabel 5. Waktu Pengerjaan Skenario Tugas

Responden	Waktu Pengerjaan										Total (menit)	Rata-rata (menit)
	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	ST7	ST8	ST9	ST10		
R1	12	10	15	5	5	6	7	7	6	5	78	7.8
R2	2	6	1	10	8	2	3	4	4	1	41	4.1
R3	1	5	2	3	8	5	3	3	2	2	34	3.4
R4	2	4	3	6	8	5	7	9	8	4	56	5.6
R5	3	5	1	2	1	5	7	4	2	3	33	3.3
Rata-Rata	4	6	4.4	5.2	6	4.6	5.4	5.4	4.4	3	48.4	4.84
MIN	1	4	1	2	1	2	3	3	2	1	33	
MAX	12	10	15	10	8	6	7	9	8	5	78	

Keterangan :

ST = Skenario Tugas

R = Responden

Hasil perhitungan waktu menunjukkan jumlah waktu paling cepat yang dilakukan oleh responden dalam menyelesaikan skenario tugas adalah 33 menit dengan skenario tugas yang berhasil diselesaikan sebesar 100%. Total waktu paling lama yang dilakukan oleh responden sebanyak 78 menit dengan skenario tugas yang diselesaikan sebesar 100%. Rata-rata total waktu yang dilakukan oleh responden untuk menyelesaikan semua skenario tugas adalah 48.4 menit.

3.3.3. Analisis Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian, sebagian besar skenario tugas dapat dilakukan dengan sukses, menunjukkan bahwa administrator dapat dengan mudah menggunakan sistem kasir berbasis web ini. Namun, ada beberapa saran yang perlu diperhatikan. Sebagai contoh, penulisan petunjuk harus lebih konsisten dan menyediakan beberapa pilihan bahasa asing sehingga pengguna dapat memilih bahasa asing yang mereka sukai. Contoh lainnya adalah penekanan pada lokasi formulir tertentu, penambahan keranjang, dan penyediaan pilihan tipe dokumen pada hasil unduhan, seperti penambahan format PDF.

3.4. Pembahasan

Berdasarkan hasil uji fungsional dan usability, dapat disimpulkan bahwa sistem kasir berbasis web yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan koperasi secara teknis dan praktis. Sistem ini mengatasi keterbatasan pencatatan manual dengan menyajikan proses transaksi yang cepat, akurat, dan terdokumentasi dengan baik.

Keunggulan sistem ini terletak pada integrasi fitur diskon dan poin member, yang belum banyak ditemukan dalam sistem koperasi sekolah lainnya. Hal ini memberikan nilai tambah dalam upaya meningkatkan loyalitas pelanggan. Studi oleh Prihatiningtias dan Maudina (2021) mendukung pentingnya fitur personalisasi seperti sistem loyalitas untuk meningkatkan performa bisnis kecil [7].

Dari segi usability, hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini memiliki alur navigasi dan tampilan yang mudah dipahami oleh pengguna. Ini sangat penting dalam konteks koperasi sekolah yang melibatkan pengguna dengan latar belakang teknis yang bervariasi. Dibandingkan dengan penelitian oleh Suminten (2020), sistem ini memiliki keunggulan karena selain mendukung transaksi, juga menyediakan pelaporan yang bisa diunduh, serta fitur pengelolaan admin dan user, yang memperkuat aspek keamanan dan kontrol data [30].

3.5. Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Penelitian	Fokus Sistem	Framework	Fitur Diskon & Poin	Pengujian Usability	Pelaporan
Suminten (2020)	Sistem Kasir Mart	PHP Native	Tidak tersedia	Tidak diuji	Terbatas
Dewi & Putra (2021)	POS Cafe	Laravel	Ada (diskon tetap)	Tidak diuji	Ada
Salim & Kosasi (2023)	Laravel POS bengkel	Laravel	Tidak tersedia	Tidak diuji	Ada
Penelitian ini	Koperasi Sekolah	Laravel	Ada (dinamis)	Ya (Cognitive Walkthrough)	Ya (unduh laporan)

Dari tabel perbandingan di atas dapat dilihat bahwa penelitian ini memiliki keunggulan pada aspek pengujian usability dan kelengkapan fitur. Penggunaan Cognitive Walkthrough menambah dimensi evaluasi yang belum banyak diterapkan pada sistem koperasi skala kecil.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem kasir berbasis website yang dibangun telah berhasil memenuhi kebutuhan operasional koperasi sekolah Madrasah Aliyah Muhammadiyah Tijaratul Qur’aniyah. Sistem ini mampu mendukung pengelolaan transaksi, barang, diskon, member, dan laporan secara efisien dan mudah digunakan, baik oleh admin maupun superadmin.

Secara fungsional, seluruh fitur utama telah diuji menggunakan metode Black Box dan menunjukkan hasil valid. Dari sisi usability, pengujian dengan Cognitive Walkthrough menunjukkan bahwa pengguna dapat menyelesaikan tugas dengan baik dan tanpa kendala berarti.

Kontribusi ilmiah dari penelitian ini adalah penerapan metode Waterfall dalam pengembangan sistem kasir koperasi berbasis Laravel yang diuji tidak hanya dari sisi fungsionalitas, tetapi juga dari sisi kemudahan penggunaan. Sedangkan kontribusi praktisnya adalah tersedianya sistem kasir yang terintegrasi, yang dapat langsung digunakan oleh koperasi sekolah untuk mendukung kegiatan operasional secara digital dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. I. Pambudi and A. Fatmawati, “Aplikasi Kasir Pada Usaha Kedai Kopi Nglaras Menggunakan Framework React Native,” 2023. Accessed: Nov. 11, 2024. [Online]. Available: <https://eprints.ums.ac.id/118138/>

[2] M. Rasyidan and Z. Zaenuddin, “Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang Menggunakan Metode Average (Studi Kasus Toko Nazar Banjarmasin).,” *Technologia: Jurnal Ilmiah*, vol. 11, no. 4, p. 191, Nov. 2020, doi: 10.31602/TJI.V11I4.3638.

[3] V. B. Anwari, F. Ferdiansyah, and S. Samsinar, “Implementasi Sistem Informasi Kasir Pada Rakab Mercon Berbasis Web,” *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, vol. 4, no. 3, pp. 001–008, Aug. 2020, doi: 10.29407/INOTEK.V4I3.24.

-
- [4] D. E. T. Salim, D. David, G. Syarifuddin, S. Kosasi, and I. D. A. E. Yuliani, "Implementation Of Point Of Sales Using Laravel Framework on Matahari Motor," *CCIT Journal*, vol. 16, no. 1, pp. 111–123, Jan. 2023, doi: 10.33050/CCIT.V16I1.2557.
- [5] I. A. Dewi, Y. Miftahuddin, M. A. Fattah, C. B. Palenda, and S. F. Erawan, "Point of Sales System in InHome Café Website using Agile Methodology," *Journal of Innovation and Community Engagement*, vol. 1, no. 1, pp. 01–19, Mar. 2021, doi: 10.28932/JICE.V1I1.3321.
- [6] A. Mishack, J. K. Essiaw, A. A. Razak, and B. Owusu-Boadu, "An intelligent web-based point of sales management system for small and medium scale businesses," *International Journal of Technology*, vol. 11, no. 1, pp. 23–31, Jun. 2021, doi: 10.52711/2231-3915.2021.00004.
- [7] Y. W. Prihatiningtias and M. R. Wardhani, "Understanding the effect of sustained use of cloud-based point of sales on SMEs performance during covid-19 pandemic," *The Indonesian Accounting Review*, vol. 11, no. 1, pp. 33–46, Mar. 2021, doi: 10.14414/TIAR.V11I1.2300.
- [8] Y. M. Lee, C. ; Junehee Kwon, E. Park, Y. Wang, and K. Rushing, "Use of Point-of-Service Systems in School Nutrition Programs: Types, Challenges, and Employee Training," 2017.
- [9] P. Raharjo, W. Ananta Kusuma, and H. Sukoco, "Uji Usability Dengan Metode Cognitive Walkthrough Pada Situs Web Perpustakaan Universitas Mercu Buana Jakarta," 2017.
- [10] I. Maryati and F. Ardiansyah, "Pengujian Cognitive Walkthrough Antarmuka Perpustakaan Digital Pengujian Cognitive Walkthrough Antarmuka Perpustakaan Digital (E-LIBRARY) Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah-LIPI (PDII-LIPI)," 2016. [Online]. Available: <http://pdii.lipi.go.id>.
- [11] R. Darma, R. Yusron, and M. Huda, "Analisis Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Model Waterfall Dalam Peningkatan Inovasi Teknologi," *Journal Automation Computer Information System*, vol. 1, no. 1, pp. 26–36, May 2021, doi: 10.47134/JACIS.V1I1.4.
- [12] U. S. Senarath, "Waterfall Methodology, Prototyping and Agile Development," 2021, doi: 10.13140/RG.2.2.17918.72001.
- [13] W. Erawati, S. Heristian, and R. A. Purnama, "Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Berbasis Website Dengan Metode SDLC," *Computer Science (CO-SCIENCE)*, vol. 3, no. 2, pp. 68–77, Jul. 2023, doi: 10.31294/COSCIENCE.V3I2.1918.
- [14] P. Haindl and R. Plösch, "Focus Areas, Themes, and Objectives of Non-Functional Requirements in DevOps: A Systematic Mapping Study," Jan. 2022, [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2201.06524>
- [15] R. Deshmukh and S. Kumar, "Unified Modeling Language (UML) and Its Contribution to Software Maintenance Efficiency," 2023. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/389585787>
- [16] P. G. Suryono and S. Susanti, "Sistem Informasi Stok Barang Berbasis Website Pada Koperasi Sekolah Terpadu Darul Hikam Bandung," *JIKA (Jurnal Informatika)*, vol. 7, no. 1, pp. 12–18, Feb. 2023, doi: 10.31000/JIKA.V7I1.6701.
- [17] M. Topan and X. B. N. Najooan, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen Rumah sakit berbasis web," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 6, no. 1, 2015, doi: 10.35793/JTI.V6I1.9968.
- [18] A. L. Romadhon and M. Maryam, "Rancang Bangun Ssistem Informasi Layanan Administrasi Desa Berbasis Web Di Desa Dukuh," *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 8, no. 2, pp. 514–524, May 2023, doi: 10.29100/JUPI.V8I2.3553.
- [19] S. S. Shin, "Teaching Method for Entity-Relationship Models Based on Semantic Network Theory," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 94908–94923, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3206028.
- [20] V. B. Ramu, "Optimizing Database Performance: Strategies for Efficient Query Execution and Resource Utilization," *International Journal of Computer Trends and Technology*, vol. 71, no. 7, pp. 15–21, Jul. 2023, doi: 10.14445/22312803/ijctt-v71i7p103.
- [21] J. M. F. Rodrigues *et al.*, "Adaptive Card Design UI Implementation For An Augmented Reality Museum Application," *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, vol. 10277 LNCS, pp. 433–443, 2017, doi: 10.1007/978-3-319-58706-6_35/FIGURES/4.
- [22] H. Kambivi, E. Junirianto, and N. R. Fadhliyah, "Development of Inventory Management Application Using Points Of Sale laravel," 2020.

-
- [23] D. I. Pirdaus and R. A. Hidayana, "Analysis Testing Black Box and White Box on Application To-Do List Based Web," *International Journal of Mathematics, Statistics, and Computing*, vol. 2, no. 2, pp. 68–75, 2024.
- [24] Y. Sugiarti *et al.*, "Usability Evaluation on Website Using the Cognitive Walkthrough Method," in *2023 11th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2023*, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2023. doi: 10.1109/CITSM60085.2023.10455564.
- [25] B. Nalaka and S. Lankasena, "Investigating the Impact of Software Maintenance Activities on Software Quality: Case Study," 2023. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/384675050>
- [26] A. Pradana Putra, F. Andriyanto, T. Dewi Muji Harti, and W. Puspitasari, "Pengujian Aplikasi Point Of Sale Berbasis Web Menggunakan Black Box Testing," Feb. 2020.
- [27] P. Raharjo, W. Ananta Kusuma, and H. Sukoco, "Uji Usability Dengan Metode Cognitive Walkthrough Pada Situs Web Perpustakaan Universitas Mercu Buana Jakarta," 2017. Accessed: Mar. 15, 2025. [Online]. Available: <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jpi/article/view/16915/12290>
- [28] I. G. P. Yada Giri, L. J. E. Dewi, and I. M. G. Sunarya, "The Evaluation of Usability and Website Development using Cognitive Walkthrough, Performance Measurement, and System Usability Scale," *Journal of Computer Networks, Architecture and High Performance Computing*, vol. 5, no. 2, pp. 503–514, Jul. 2023, doi: 10.47709/cnahpc.v5i2.2511.
- [29] J. R. Lewis and J. Sauro, "Usability and User Experience: Design and Evaluation," in *Handbook of Human Factors and Ergonomics*, wiley, 2021, pp. 972–1015. doi: 10.1002/9781119636113.ch38.
- [30] Suminten, "Sistem Informasi Penjualan Aplikasi Kasir Berbasis Website Pada Mart Serba Guna Blora," *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 7, no. 2, pp. 102–107, Sep. 2020, doi: 10.30656/PROSISKO.V7I2.2320.