

Perancangan Aplikasi Kasir Pada Toko “PTB CATSHOP” Berbasis Website

Miko Ihamsyah¹⁾, Muhammad Adrinta Abdurrazzaq²⁾

^{1,2)} Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer dan Desain, Universitas Kalbis
Jalan Pulomas Selatan Kav. 22, Jakarta 13210
Email: mikoilhamsyah009@gmail.com
Email: muhammad.abdurrazzaq@kalbis.ac.id

Abstract: *There has been a lot of digitalization in the business world. One of them is the cash register application which is a basic requirement of a business. The PTB CATSHOP shop is a shop that sells pet supplies, especially cats. In its business processes, the PTB CATSHOP Shop still uses conventional, non-digital methods for transaction handling in the cashier. There are some problems such as services time, the different of the transaction sometime, and sales report availability. Therefore, the aim of this research is to develop a web-based cashier application for PTB CATSHOP. The system designed with UML diagram such as usecase diagram, activity diagram, and class diagram. And RUP for the system development methodology. The results of black box testing show the success of the functionality that the application is expected to have. The results of UAT testing with 10 respondents can be concluded that the web-based PTB CATSHOP cashier application makes it easier to record cashiers and store management.*

Keywords: *Black Box, Casheer, Rational Unified Process, Unified Modeling Language, User Acceptance Testing, Web*

Abstrak: *Digitalisasi di dunia bisnis sudah banyak dilakukan. Salah satunya adalah aplikasi mesin kasir yang menjadi kebutuhan dasar dari sebuah usaha. Toko PTB CATSHOP merupakan toko yang menjual perlengkapan hewan peliharaan khususnya kucing. Dalam proses bisnisnya, Toko PTB CATSHOP masih menggunakan cara konvensional non-digital yaitu dalam penanganan transaksi penjualan di kasir. Terdapat permasalahan yang muncul terakut waktu pelayanan, perbedaan nilai transaksi, dan ketersediaan laporan transaksi. Maka dari itu, tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi kasir berbasis web untuk PTB CATSHOP. Sistem dirancang dengan bantuan diagram pada UML yaitu usecase diagram, activity diagram, and class diagram. Sistem dikembangkan dengan metode rational unified process (RUP), Hasil pengujian black box menunjukkan keberhasilan dari fungsionalitas yang diharapkan untuk dimiliki aplikasi. Atau seluruh fungsi dalam kebutuhan fungsional sistem sesuai. Sedangkan hasil pengujian UAT (user acceptance test) dengan 10 responden dapat disimpulkan bahwa aplikasi kasir PTB CATSHOP berbasis web ini memudahkan dalam pencatatan kasir dan manajemen toko.*

Kata kunci: *Black Box, Casheer, Rational Unified Process, Unified Modeling Language, User Acceptance Testing, Web*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat mengubah berbagai proses bisnis yang terjadi di dunia. Salah satunya, dalam hal pencatatan transaksi jual beli dan stok barang. Hal ini menyebabkan kebutuhan terhadap aplikasi kasir menjadi kebutuhan dasar bagi mayoritas bisnis di era sekarang.

Toko PTB CATSHOP merupakan usaha yang menjual kebutuhan hewan peliharaan khususnya kucing. Saat ini, Toko PTB CATSHOP belum menggunakan aplikasi kasir. Maka dari itu, Toko ini sangat memerlukan aplikasi kasir. Harapannya aplikasi kasir dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi proses bisnis yang terjadi.

Pada penelitian [1], digitalisasi pada pemesanan jasa laundry berhasil diterapkan dengan pernyataan dari mitra yang setuju aplikasi tersebut dapat membantu dan menjadi alternatif pemesanan jasa laundry. Pengembangan aplikasi menggunakan metode *Rational Unified Process* (RUP).

Pada penelitian [2], aplikasi kasir berbasis desktop untuk toko FoodPanda berhasil membantu proses bisnis mulai dari pemesanan, pembayaran, dan pelaporan serta penyimpanan transaksi. Pengembangan aplikasi menggunakan metode *Waterfall*.

Pada penelitian [3], aplikasi kasir berbasis web dapat meningkatkan keuntungan melalui efisiensi proses transaksi serta mendapatkan

pelanggan baru. Pengembangan aplikasi menggunakan metode *Waterfall*.

Pada penelitian [4], desain aplikasi kasir berbasis web pada gudang *sparepart* berhasil mendapatkan umpan balik positif dari hasil pengujian *User Experience Questionnaire* (UEQ).

Berdasarkan penelitian – penelitian tersebut, maka dari itu tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi kasir berbasis web untuk Toko PTB CATSHOP.

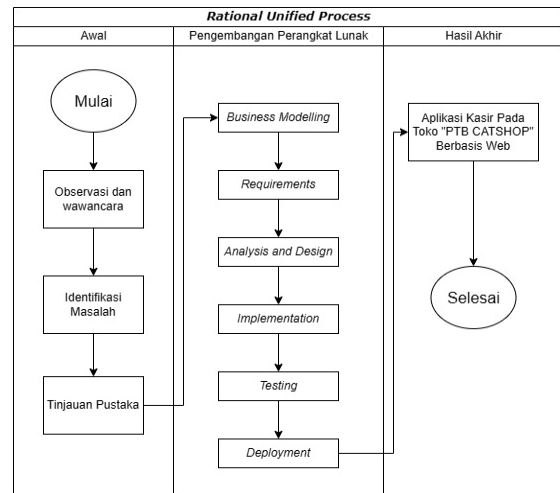
II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak yang disebut RUP. Metode RUP memiliki empat fase [5], yaitu:

1. *Inception*, Pada fase ini, tujuannya adalah melakukan simulasi pada proses bisnis, mengidentifikasi kebutuhan sistem, dan melakukan analisis serta perancangan.
2. *Elaboration*, Pada fase ini, fokus utamanya adalah pada analisis dan desain sistem, serta penerapan pada model awal sistem atau prototipe.
3. *Construction*, Pada fase ini, fokus utamanya adalah pada penerapan dan pengujian sistem yang terjadi selama proses penulisan kode program.
4. *Transition*, Pada fase ini, perhatian utamanya terarah pada proses pemasangan atau implementasi sistem agar dapat diakses dengan mudah oleh pengguna.

Selain itu, pada penelitian ini juga menggunakan bahasa pemodelan *Unified Modeling Language* (UML) untuk memudahkan dalam merancang dan berkomunikasi mengenai sistem yang sedang dibangun [6]. Pada penelitian ini, UML yang digunakan yaitu *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*.

Gambar 1 akan menguraikan proses penelitian yang diterapkan dalam pengembangan *website* aplikasi kasir PTB CATSHOP berbasis *website*.



Gambar 1 Proses Penelitian

A. Awal Penelitian

Pada awal penelitian, dilakukan survei untuk melihat keadaan Toko PTB CATSHOP serta melakukan observasi dan wawancara dengan admin Toko PTB CATSHOP untuk mendapatkan informasi terkait dengan objek penelitian. Hasil observasi dan wawancara tersebut kemudian di analisis untuk mengidentifikasi permasalahan.

Setelah itu, penelitian ini melakukan tinjauan pustaka terkait dengan berbagai permasalahan yang berhasil dianalisis yang berfungsi untuk menemukan solusi efektif berdasarkan penelitian terdahulu yang terbukti berhasil dalam menangani permasalahan yang terkait.

B. Pengembangan Perangkat Lunak

Berikut beberapa tahapan dalam metode pengembangan perangkat lunak *Rational Unified Process (RUP)* yang dilakukan pada penelitian ini:

1. Business Modelling

Model bisnis dalam pengembang aplikasi menjelaskan bagaimana proses bisnis yang berjalan saat ini dan proses bisnis yang diharapkan akan berjalan kedepannya. Dalam model bisnis dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Proses Bisnis

Proses bisnis saat ini	Proses bisnis yang diharapkan
Admin toko masih mencatat transaksi dalam buku besar. kendala yang dihadapi adalah rentan terjadi kesalahan pencatatan stok barang karena pemilik toko harus menghitung transaksi yang terjadi untuk menentukan stok barang yang tersisa.	Admin toko melakukan pencatatan secara digital dengan aplikasi berbasis web, sehingga seluruh penghitungan stok, harga, dan keuntungan dapat dilakukan secara otomatis oleh sistem dan meminimalisir terjadinya kesalahan pencatatan.

2. Requirements

Tabel 2 Kebutuhan fungsional

No	Kebutuhan Fungsional
1	Admin toko dapat masuk ke dalam sistem.
2	Admin toko dapat mengelola data barang seperti menambah atau menghapus barang
3	Admin toko dapat menambah atau menghapus data pelanggan
4	Admin toko dapat melakukan laporan akhir pada aplikasi kasir

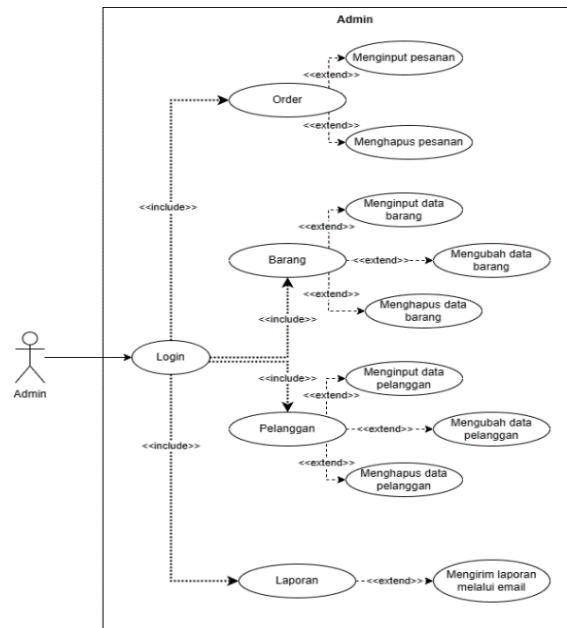
Analisis dari kebutuhan dalam penelitian ini berdasarkan tahapan awal penelitian terbagi menjadi dua yaitu kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Pada Tabel 2 dapat dilihat kebutuhan fungsional dari penelitian ini.

Analisis dari kebutuhan dalam penelitian ini berdasarkan tahapan awal penelitian terbagi menjadi dua yaitu kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Pada Tabel 2 dapat dilihat kebutuhan fungsional dari penelitian ini.

3. Analysis and Design

Hasil analisis dan desain dijelaskan dengan UML, dimana Gambar 2 merupakan *use case diagram*, Gambar 3 sampai dengan Gambar 11

merupakan *activity diagram*, serta Gambar 12 merupakan *class diagram*.



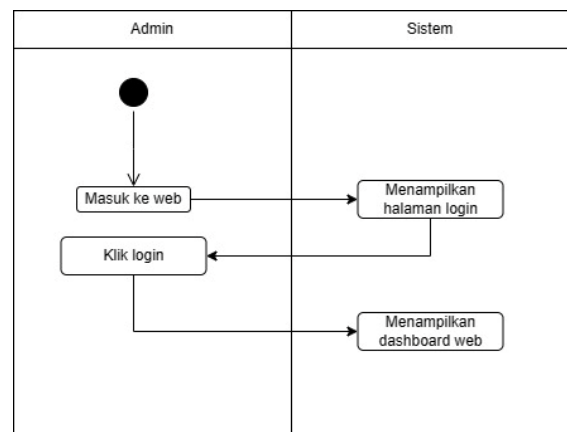
Gambar 2 Use Case Diagram

Pada Gambar 2 menampilkan *use case diagram* untuk aplikasi kasir pada toko PTB CATSHOP berbasis *web*. Aplikasi ini hanya memiliki 1 aktor, penjelasan terkait dengan aktor dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Deskripsi Use Case

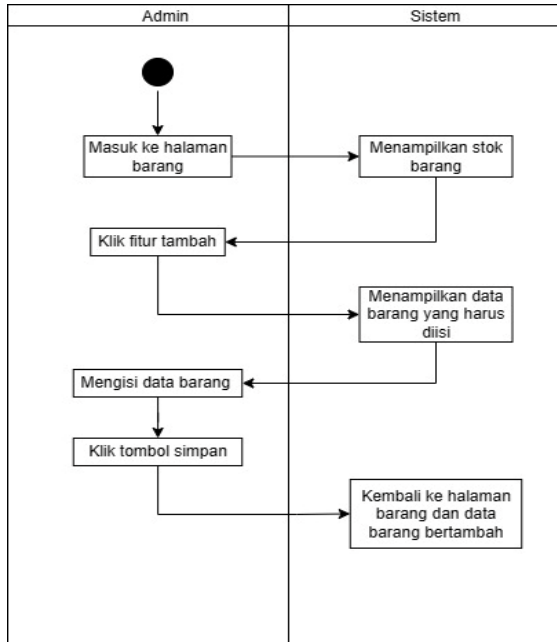
Aktor	Deskripsi
Admin	Admin adalah pihak dari toko PTB CATSHOP yang memiliki hak akses untuk mengelola data barang, data pelanggan, menambahkan pemesanan, dan menampilkan laporan penjualan

Pada Gambar 3 merupakan *activity diagram* yang menjelaskan proses ketika admin melakukan *login* pada website kasir toko “PTB CATSHOP”.



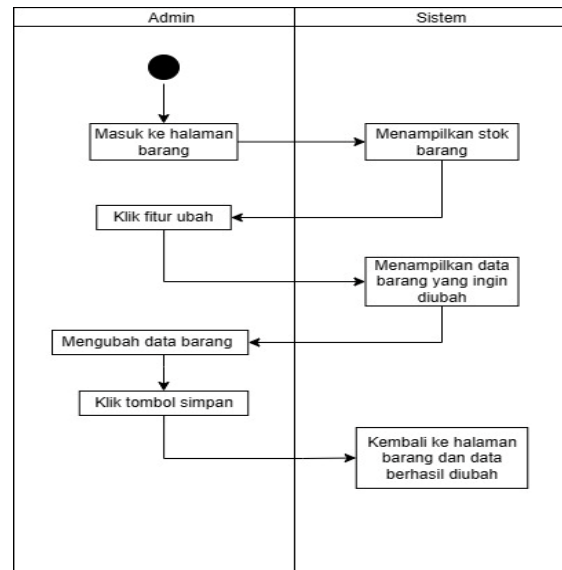
Gambar 3 Activity Diagram Login

Pada Gambar 4 merupakan *activity diagram* yang menjelaskan proses ketika admin ingin menambahkan data barang pada *website* kasir toko “PTB CATSHOP”.



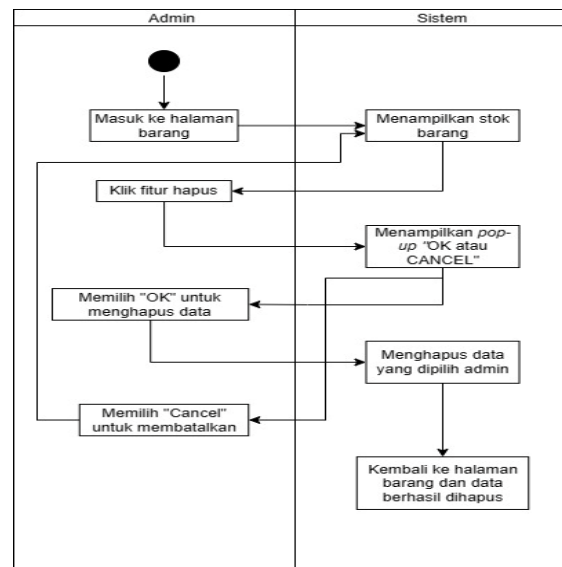
Gambar 4 *Activity Diagram* Tambah Data Barang

Pada Gambar 5 merupakan *activity diagram* yang menjelaskan proses ketika admin ingin mengubah data barang pada *website* kasir toko “PTB CATSHOP”.



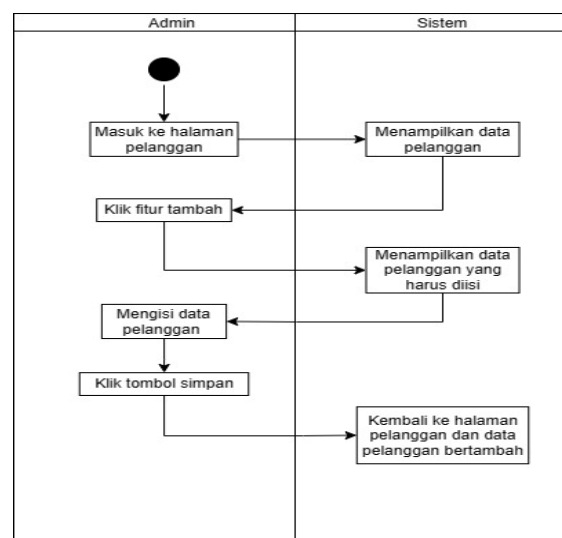
Gambar 5 *Activity Diagram* Ubah Data Barang

Pada Gambar 6 merupakan *activity diagram* yang menjelaskan proses ketika admin ingin menghapus data barang pada *website* kasir toko “PTB CATSHOP”.



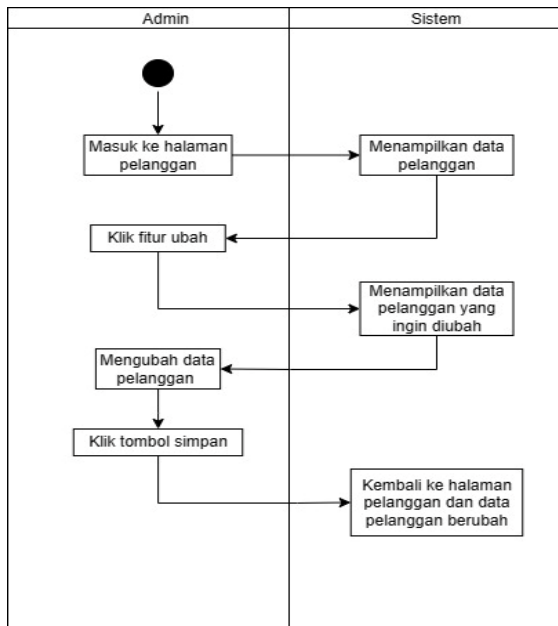
Gambar 6 *Activity Diagram* Hapus Data Barang

Pada Gambar 7 merupakan *activity diagram* yang menjelaskan proses ketika admin ingin menambahkan data pelanggan pada *website* kasir toko “PTB CATSHOP”.



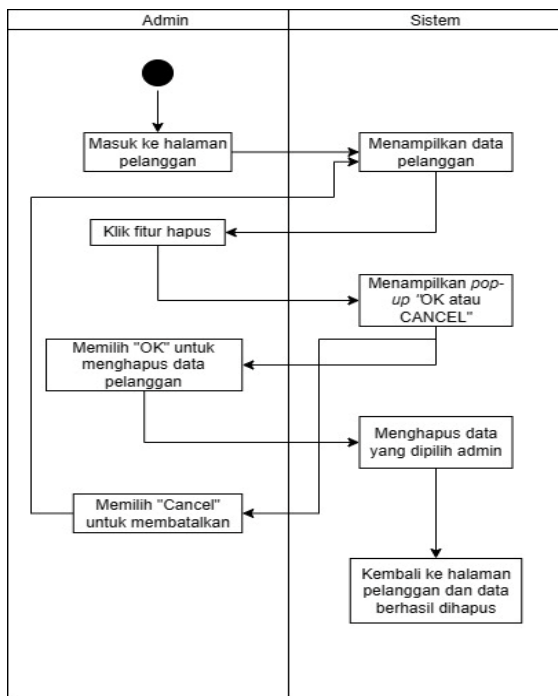
Gambar 7 *Activity Diagram* Tambah Data Pelanggan

Pada Gambar 8 merupakan *activity diagram* yang menjelaskan proses ketika admin ingin mengubah data pelanggan pada *website* kasir toko “PTB CATSHOP”.



Gambar 8 Activity Diagram Ubah Data Pelanggan

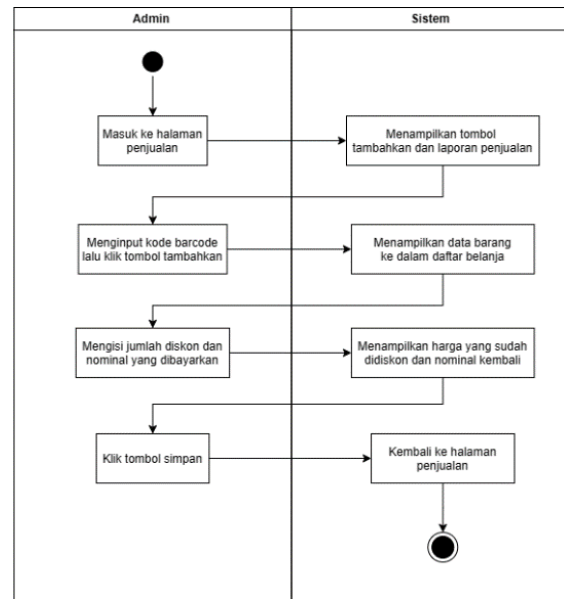
Pada Gambar 9 merupakan *activity diagram* yang menjelaskan proses ketika admin ingin menghapus data pelanggan pada *website* kasir toko “PTB CATSHOP”.



Gambar 9 Activity Diagram Hapus Data Pelanggan

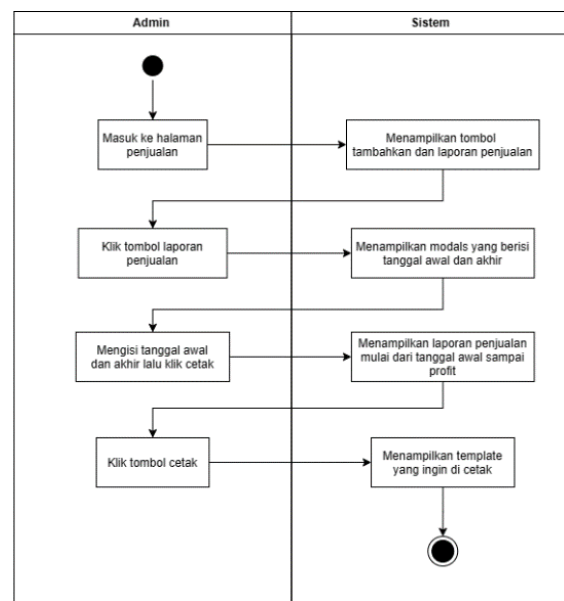
Pada Gambar 10 merupakan *activity diagram* yang menjelaskan proses ketika admin

ingin menambahkan pemesanan pada *website* kasir toko “PTB CATSHOP”.



Gambar 10 Activity Diagram Tambah Pemesanan

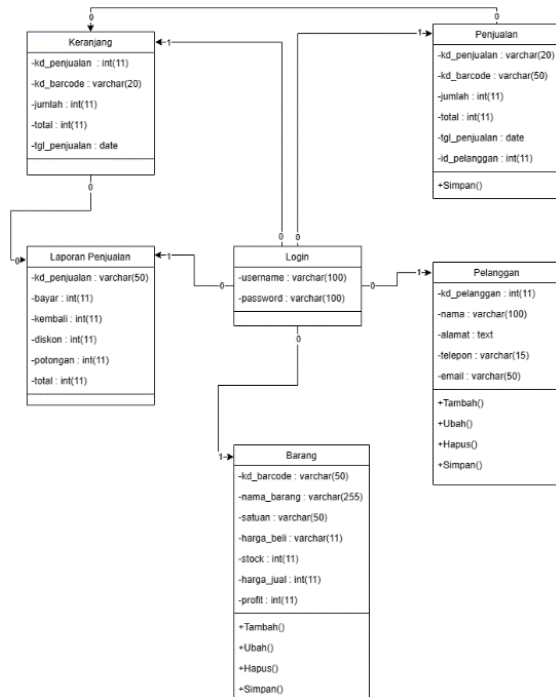
Pada Gambar 11 merupakan *activity diagram* yang menjelaskan proses ketika admin ingin melihat laporan penjualan pada *website* kasir toko “PTB CATSHOP”.



Gambar 11 Activity Diagram Laporan Penjualan

Pada Gambar 12 menjelaskan *class diagram* pada aplikasi kasir Toko PTB CATSHOP. Pada gambar tersebut terdapat enam tabel, yaitu tabel *login*, barang, pelanggan, penjualan, keranjang, laporan penjualan. Pada tabel barang terhubung relasi dengan tabel *logdeplain*, tabel pelanggan terhubung relasi dengan tabel *login*, tabel penjualan terhubung relasi dengan tabel *login*,

tabel keranjang terhubung relasi dengan tabel *login*, tabel laporan penjualan terhubung relasi dengan tabel *login* agar bertujuan memanggil id pada setiap tabel tersebut.



Gambar 12 Class Diagram

4. Implementation

Pada tahap ini akan membahas tentang pengkodean sistem. Bahasa yang dipilih adalah PHP dengan Framework RUP (*Rational Unified Process*), dan Visual Studio Code sebagai editor teks untuk menulis kode program pada Aplikasi Kasir pada Toko PTB CATSHOP berbasis *website*. Basis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah MariaDB dan untuk membangun *User Interface* (UI) dengan cepat serta menarik digunakan Bootstrap. MariaDB digunakan karena kemudahan pengembangan yang disediakan oleh XAMPP terkait dengan server dan basis data [7].

5. Testing

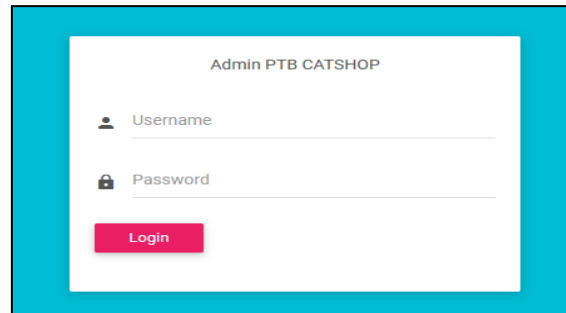
Pengujian aplikasi dilakukan dengan metode pengujian *black box testing*. Black box testing digunakan untuk menguji fungsionalitas aplikasi dengan mencocokkan aksi yang diberikan dan reaksi sistem terhadap aksi tersebut [8]. Pengujian lain yang digunakan user acceptance test (UAT) [9] yang berfungsi untuk mengukur kepuasan dari pihak PTB CATSHOP.

6. Deployment

Deployment aplikasi ppada penelitian ini menggunakan server lokal karena mempertimbangkan akses aplikasi tidak perlu menggunakan internet. Teknologi yang digunakan untuk melakukan *deployment* adalah Apache HTTP server [10]. Teknologi tersebut sudah tersedia dalam satu paket pada aplikasi yang bernama XAMPP.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasildari penelitian ini adalah aplikasi kasir berbasis web yang dirancang khusus untuk PTB CATSHOP. Pada Gambar 13 merupakan tampilan halaman *login* pada aplikasi kasir ini yang berfungsi untuk masuk kedalam halaman *dashboard*.



Gambar 1 Halaman Login

Pada Gambar 14 menampilkan tampilan detail data barang *website*. Pada halaman ini admin dapat mengelola data barang seperti mengubah data barang, menghapus data barang, menambah data barang, dan mencetak data barang.

No	Kode Barcode	Nama Barang	Satuan	Stock	Harga Beli	Harga Jual	Profit	Aksi
1	888795465	SEREAL	LUSIN	19	2000	3000	1000	Ubah Hapus Cetak
2	89687565465	wet food	LUSIN	93	15000	20000	5000	Ubah Hapus Cetak
3	9289839	sereseel	PACK	83	9000	90000	81000	Ubah Hapus Cetak

Gambar 2 Detail Data Barang

Pada Gambar 15 menjelaskan hasil tampilan dari halaman tambah data barang pada *website*.

Gambar 3 Tambah Data Barang

Pada Gambar 16 merupakan hasil tampilan pada halaman ubah data barang pada *website*.

Gambar 16 Ubah Data Barang

Pada Gambar 17 merupakan tampilan pada halaman data barang yang ingin dihapus.

No	Kode Barcode	Nama Barang	Satuan	Stock	Harga Beli	Harga Jual	Profit	Aksi
1	888795465	SEREAL	LUSIN	19	2000	3000	1000	Ubah Hapus
2	896875765465	wet food	LUSIN	93	15000	20000	5000	Ubah Hapus
3	9289839	sereaeel	PACK	83	9000	90000	81000	Ubah Hapus

Gambar 4 Hapus Data Barang

Pada Gambar 18 menjelaskan hasil tampilan dari halaman tambah data pelanggan pada *website*.

Gambar 5 Tambah Data Pelanggan

Pada Gambar 19 merupakan hasil tampilan pada halaman ubah data pelanggan pada *website*.

Gambar 6 Ubah Data Pelanggan

Pada Gambar 20 merupakan tampilan pada halaman data pelanggan yang ingin dihapus.

No	Nama	Alamat	Telepon	Email	Aksi
1	rjial	pondok kelapa	098928473429	rjial@gmail.com	Ubah Hapus
2	adna	BEKASI	0873476274	adna@yahoo.com	Ubah Hapus
3	ANGGA	PULOMAS	887675675	ANGGA@GMAIL.COM	Ubah Hapus
4	reza	prluk	087894654	reza@gmail.com	Ubah Hapus

Gambar 7 Hapus Data Pelanggan

Pada Gambar 21 merupakan tampilan halaman penjualan yang berisi daftar belanja.

Kode Barcode	Nama Barang	Harga	Jumlah	Total
896875765465	wet food	20000	1	20000

Total: 20000

Diskon:

Potongan Diskon:

Sub Total:

Gambar 8 Tambah Pesanan

Pada Gambar 22 merupakan tampilan halaman laporan penjualan berdasarkan periode tanggal awal dan tanggal akhir.

No	Tanggal	Kode Barcode	Nama Barang	Jumlah Barang	Harga Satuan	Diskon	Pemagan	Profit kotor	Profit Bersih
1	18 Desember 2023	888791485	SEBREAL	2	1.000	20	17.000	2.000	15.000
2	18 Desember 2023	89687516485	ivet food	2	20.000	20	57.200	10.000	47.200
3	18 Desember 2023	9298939	semangat	2	90.000	20	57.200	162.000	104.800
4	19 Desember 2023	888791485	SEBREAL	1	1.000	10	78.000	1.000	79.000
5	19 Desember 2023	89687516485	ivet food	1	20.000	10	79.000	5.000	84.000
6	19 Desember 2023	9298939	semangat	1	90.000	10	78.000	81.000	89.000
7	19 Desember 2023	9298939	semangat	1	90.000	0	0	81.000	81.000
8	19 Desember 2023	9298939	semangat	3	90.000	20	81.000	243.000	162.000
9	20 Desember 2023	888791485	SEBREAL	1	1.000	90	2.700	1.000	1.700
10	20 Desember 2023	89687516485	ivet food	1	20.000	90	18.000	5.000	13.000
Total Penjualan dan Profit									
								591.000	154.550

Gambar 9 Laporan Penjualan

Tabel 5 Hasil User Acceptance Test

Pertanyaan	SS	S	N	TS	STS
Seberapa setuju Anda bahwa antarmuka pengguna (UI) aplikasi kasir PTB CATSHOP mudah digunakan?	6	4	0	0	0
Apakah menurut anda setuju bahwa aplikasi kasir PTB CATSHOP membantu dalam proses penjualan?	6	4	0	0	0
Apakah menurut anda aplikasi kasir PTB CATSHOP merespons transaksi Anda?	4	5	1	0	0
Apakah menurut anda aplikasi kasir PTB CATSHOP memenuhi kebutuhan transaksi Anda?	6	4	0	0	0
Apakah menurut anda navigasi dan pencarian produk dalam aplikasi kasir PTB CATSHOP sangat efektif?	3	7	0	0	0
Apakah menurut anda fitur manajemen stok sangat efektif untuk aplikasi kasir PTB CATSHOP?	3	7	0	0	0
Apakah menurut Anda aplikasi kasir PTB CATSHOP dalam meningkatkan efisiensi penjualan dan manajemen toko?	2	8	0	0	0

Hasil pengujian *black box testing* menunjukkan seluruh fungsionalitas dari aplikasi dapat dijalankan.

Tabel 5 menunjukkan hasil dari User Acceptance Test (UAT), di mana Admin mengumpulkan umpan balik. Ada lima opsi jawaban dalam pengumpulan data, yaitu Sangat

Setuju (SS), Setuju (S), Netral (N), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS).

IV. SIMPULAN

Pada kesimpulan ini akan menjelaskan secara ringkas dari penelitian ini. Berikut adalah kesimpulan dari temuan yang dapat ditarik dari penelitian dan pengujian yang telah dilakukan pada aplikasi kasir ini yaitu :

1. Pada pengujian *black box*, semua fitur pada aplikasi kasir PTB CATSHOP berbasis *web* dapat digunakan dengan baik dan berjalan lancar.
2. Dari hasil pengujian UAT terdapat 10 responden dengan pertanyaan “Apakah menurut Anda aplikasi kasir PTB CATSHOP memudahkan dalam pencatatan kasir dan manajemen toko? (Sangat Setuju - Sangat Tidak Setuju)”. Dari pertanyaan tersebut mendapatkan hasil presentase 20% dari 2 orang memilih sangat setuju dan untuk 80% dari 8 orang memilih setuju. Dari presentase responden tersebut tidak ada yang memilih tidak setuju atau sangat tidak setuju. Maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi kasir PTB CATSHOP berbasis *web* ini memudahkan dalam pencatatan kasir dan manajemen toko.

Dari temuan penelitian dan pengembangan aplikasi kasir berbasis website, terdapat beberapa aspek yang bisa diperbaiki atau diperluas dalam penelitian selanjutnya. Berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan aplikasi tersebut :

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menambahkan fitur pembayaran agar aplikasi kasir lebih lengkap sehingga pembayaran tidak hanya memakai uang *cash*, namun bisa melakukan pembayaran via transfer.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan membuat fitur profil pada toko PTB CATSHOP agar admin dapat merubah profil tersebut.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] M. R. Khalafi and E. Lumba, “Aplikasi Pemesanan Jasa Laundry Berbasis Android,” 2022.
- [2] J. Shadiq, R. Wahyudin, and R. Lolly, “Information Management For Educators And Professionals Sistem Informasi Kasir pada

- Restoran Siap Saji FoodPanda Berbasis Desktop,” vol. 5, no. 1, pp. 85–94, 2020.
- [3] S. T. Pernata, A. Rahmansyah, Z. A. Asyer, D. Rosario, and I. B. Trisno, “Pengembangan Program Kasir Berbasis Web Pada Aloha Café And Carwash,” *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, vol. 6, no. 1, pp. 1–9, Feb. 2023, doi: 10.32672/jnkti.v6i1.5499.
- [4] M. E. Permana Putra, T. B. Adji, and A. E. Permanasari, “Design of Web-Based Cashier and Spare Part Warehouse Application Display (Case Study at Surya Motor Shop),” *IJITEE (International Journal of Information Technology and Electrical Engineering)*, vol. 4, no. 2, p. 60, Dec. 2020, doi: 10.22146/ijitee.53512.
- [5] A. Mulyani, D. Kurniadi, Y. Yuliani, and D. M. Arifin, “Implementasi Rational Unified Process dalam Perancangan Aplikasi Inventory Management Berbasis Web pada PD. Hikmah,” *Jurnal Algoritma*, vol. 18, no. 2, pp. 407–417, Jan. 2022, doi: 10.33364/algoritma/v.18-2.961.
- [6] S. Nirwan, M. Ruslan Maulani, and J. D. Oktavian, “Rancang Bangun Aplikasi Kasir Dan Inventori Barang Untuk Koperasi Merpati Jaya Mandiri,” *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 11, no. 3, pp. 13–18, 2019.
- [7] I. Mearaj, P. Maheshwari, and M. J. Kaur, “Data Conversion from Traditional Relational Database to MongoDB using XAMPP and NoSQL,” in *2018 Fifth HCT Information Technology Trends (ITT)*, IEEE, Nov. 2018, pp. 94–98. doi: 10.1109/CTIT.2018.8649513.
- [8] D. Wintana, D. Pribadi, and M. Y. Nurhadi, “Analisis Perbandingan Efektifitas White-Box Testing dan Black-Box Testing,” *Jurnal Larik: Ladang Artikel Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 8–16, Jul. 2022, doi: 10.31294/larik.v2i1.1382.
- [9] I. Otaduy and O. Diaz, “User acceptance testing for Agile-developed web-based applications: Empowering customers through wikis and mind maps,” *Journal of Systems and Software*, vol. 133, pp. 212–229, Nov. 2017, doi: 10.1016/j.jss.2017.01.002.
- [10] Z. P. Putro and R. A. Supono, “Comparison Analysis of Apache and Nginx Webserver Load Balancing on Proxmox VE in Supporting Server Performance,” *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, vol. 7, no. 3, pp. 144–151, 2022.