

SISTEM INFORMASI PENCATATAN KEUANGAN PADA PA.ZADMA MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING

Diniya Amalia^{1*}, Anastasia Mude², Melky Radja³

^{1,2,3} Program Studi Sistem Informasi, Universitas Flores

*Corresponding Author:  diniyaamaliva0@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 2025-08-25

Direvisi: 2025-09-04

Disetujui: 2026-07-10

Keywords:

Information Systems,
K-Means Clustering,
Financial Recording,
Data Analysis.

Kata Kunci:

Sistem Informasi, K-
Means Clustering ,
Pencatatan Keuangan,
Analisis Data.

Abstract. Effective financial recording systems are crucial for the sustainability of businesses, particularly for such as PA.Zadma. The manual system currently employed by PA.Zadma has various weaknesses, such as vulnerability to recording errors, inefficiency, and difficulty in long-term data analysis. To address these issues, this study aims to design a financial recording information system based on the K-Means Clustering algorithm. This system is designed to enhance the efficiency of transaction data management and support data-driven decision-making. This research adopts an experimental approach involving several stages: data selection, preprocessing, data transformation, linear regression analysis, application of the K-Means algorithm, and result evaluation. Daily transaction data collected through observation and interviews are processed using clustering algorithms to group data based on patterns such as product categories and distribution levels. The evaluation process employs the silhouette score method to ensure the quality of the clusters. The results of this study are expected to provide practical solutions for improving the efficiency of daily transaction recording, stock analysis, and real-time financial reporting. By implementing this system, PA.Zadma can adapt more effectively to technological advancements, support better decision-making, and enhance their competitiveness in the market.

Keywords: Information Systems, K-Means Clustering, Financial Recording, Data Analysis.

Abstrak. Pencatatan keuangan yang efektif sangat penting bagi kelangsungan usaha, terutama pada PA.Zadma. Sistem manual yang saat ini digunakan PA.Zadma memiliki berbagai kelemahan, seperti rentan terhadap kesalahan pencatatan, lambat, dan sulit untuk menganalisis data dalam jangka panjang. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini bertujuan merancang sistem informasi pencatatan keuangan berbasis algoritma K-Means Clustering. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan data transaksi dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental dengan tahapan seleksi data, *preprocessing*, transformasi data, analisis regresi linier, penerapan algoritma K-Means, dan evaluasi hasil. Data transaksi harian yang dikumpulkan dari observasi dan wawancara diolah menggunakan algoritma *clustering* untuk mengelompokkan data berdasarkan pola seperti kategori produk dan tingkat pendistribusian. Proses evaluasi dilakukan dengan metode *silhouette scores* untuk memastikan kualitas *cluster*. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi praktis untuk meningkatkan efisiensi pencatatan transaksi harian, analisis stok barang, dan pembuatan laporan keuangan secara real-time. Dengan implementasi sistem ini, PA.Zadma dapat lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi, mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik, dan meningkatkan daya saing di pasar.

Kata kunci: Sistem Informasi, K-Means Clustering , Pencatatan Keuangan, Analisis Data.

Alamat korespondensi:

Alamat Penulis Korespondensi

 diniyaamaliva0@gmail.com

Penerbit:

Program Studi Sistem Informasi Universitas Flores.

 ftiuniflor.ois@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Perusahaan atau usaha merupakan suatu organisasi terstruktur yang memiliki berbagai proses bisnis yang dimana salah satunya adalah sistem transaksi. Sistem transaksi merupakan bagian proses bisnis yang penting bagi kehidupan perusahaan dikarenakan dalam sistem ini akan menentukan tingkat penerimaan pendapatan perusahaan, pengeluaran dan sebagainya. Hal ini berkaitan erat dengan informasi pencatatan keuangan. Berdasarkan hal tersebut, semua perusahaan harus memiliki sistem catatan keuangan yang memadai dan terbuka dengan perkembangan teknologi sehingga perusahaan dapat mencapai target penerimaan pendapatan yang telah ditentukan secara efektif dan efisien. Pentingnya sistem ini guna menghindari kesalahan informasi dalam bisnis [1].

Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi menjadi salah satu faktor yang memudahkan kelancaran pencatatan atau pendataan di usaha. Salah satu teknologi tersebut adalah teknologi informasi komputer yang dapat menyajikan informasi dengan cepat, akurat dan tepat, membantu dalam pengolahan informasi, dan mempermudah penyelesaian tugas. Selain perusahaan-perusahaan yang menggunakan teknologi informasi sebagai alat bantu dalam mengembangkan bisnisnya, di kalangan masyarakat umum juga telah banyak digunakan teknologi dan sistem informasi untuk meningkatkan perekonomian mereka. Salah satu contohnya di dalam lingkungan masyarakat saat ini banyak membangun usaha kecil seperti PA.Zadma [2].

Salah satunya PA.Zadma yang berlokasi di Jl. Ende Bajawa tepatnya di desa Raporendu kecamatan Nangapanda, Flores. Usaha ini berfokus pada penjualan kebutuhan harian dan sembako bagi masyarakat sekitar. Berdasarkan hasil pra riset yang dilakukan sebelumnya, usaha ini melakukan pencatatan keuangan sepenuhnya secara manual yang

dimana setiap transaksi penjualan, pembelian stok dan pengeluaran lain dicatat secara tertulis buku catatan. Proses ini dilakukan setiap hari oleh pemilik toko dalam merekap transaksi hariannya dan menghitung total keuntungan dan kerugiannya. Hal ini berdampak pada kesulitan dalam menganalisis data keuangan dalam jangka panjang serta mengatur strategi dalam usahanya tersebut.

Dalam menanggulangi permasalahan tersebut, diperlukan proses mengelompokkan atau yang biasa disebut klasterisasi (*clustering*) pada objek berdasarkan informasi yang diperoleh dari data yang menjelaskan hubungan antar objek dengan prinsip untuk memaksimalkan kesamaan antar anggota satu kelas dan meminimumkan kesamaan antar kelas/*cluster*. Tujuannya menemukan *cluster* yang berkualitas dalam waktu yang layak. Teknik klasterisasi yang paling baik adalah dengan menggunakan algoritma *K-Mean* yang melakukan optimalisasi jarak dengan meminimalisasi penyebaran *cluster* atau dengan memaksimalkan pemisahan antara *cluster* dan juga karena memiliki skema yang sederhana. Algoritma *K-Means* memberikan solusi dengan cara menghitung titik pusat inisialisasi cluster [3].

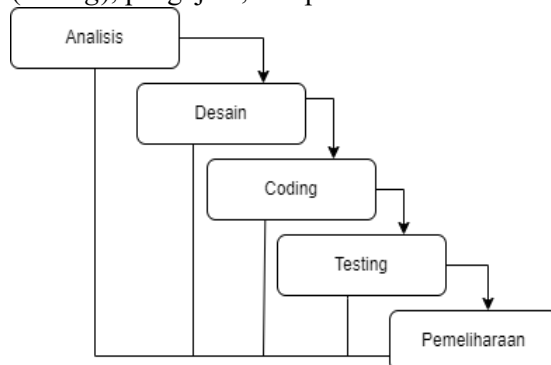
K-Means clustering merupakan salah satu algoritma *clustering* yang paling banyak digunakan karena lebih mudah dan intuitif untuk dipahami, bekerja cepat dan dapat diskalakan dengan baik untuk data dalam jumlah besar dan kecil, tidak perlu menyimpan terlalu banyak informasi dalam memori dan keluarannya berguna sebagai masukan untuk algoritma pembelajaran mesin lainnya. *K-Means* merupakan sebuah algoritma data mining *unsupervised* yang menggunakan *centroid* sebagai titik pusat dalam setiap klaster berdasarkan nilai *k* atau jumlah kluster yang ditentukan sejak awal. Pada dasarnya penggunaan algoritma ini dalam proses *clustering* tergantung pada data yang didapatkan dan konklusi yang ingin dicapai di akhir proses [4].

2. METODE PENELITIAN

Waterfall adalah suatu proses yang dalam sebuah perkembangan-nya mengembangkan perangkat lunak sekuensial yang dimana kemajuan dalam sebuah pengembangannya dianggap seperti air yang mengalir atau air terjun. Atau melewati semua proses dari berbagai fase yang harus dijalankan yang bertujuan untuk membangun perangkat lunak komputer [5]. *Waterfall* menggambarkan Pengembangan suatu model yang menyajikan proses aturan hidup software dengan sistem yang berpengaruh bisa disebut dengan berurutan dengan mendahului proses analisis, desain, coding, testing dan pemeliharaan.

A. Prosedur Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data untuk pengembangan sistem dalam penelitian ini mengikuti tahapan model *Waterfall*, yaitu metode pengembangan perangkat lunak berurutan yang terdiri dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi (*coding*), pengujian, dan pemeliharaan.



Gambar 3.1 Metode *Waterfall*[6]

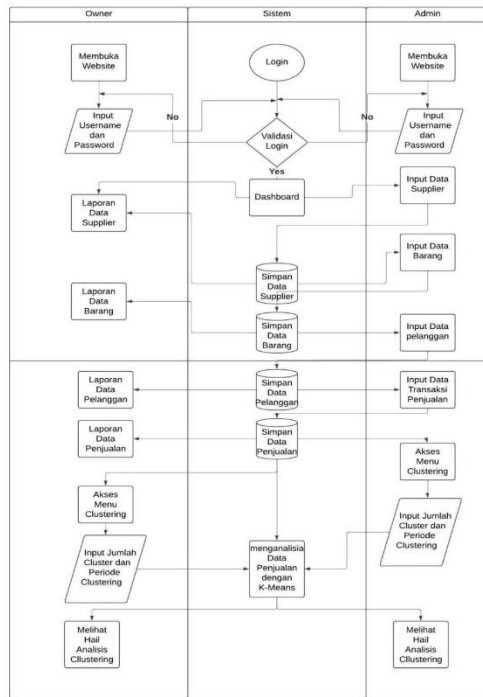
melanjutkan ke tahap berikutnya [6]. Adapun tahapan model *Waterfall* yang diterapkan adalah:

1. Analisa Kebutuhan, tahap ini dimulai dengan merinci kebutuhan sistem yang akan dirancang, mencakup kebutuhan perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), proses, *input*, *output*, serta analisis data. Proses ini juga mencakup pengumpulan data yang

relevan untuk memastikan bahwa rancangan sistem memenuhi kebutuhan tersebut.

2. Desain, setelah kebutuhan dianalisis, langkah berikutnya adalah proses perancangan sistem secara keseluruhan berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi.
3. *Coding*, tahap ini mencakup proses pengkodean yang dilakukan berdasarkan kebutuhan sistem informasi yang akan dikembangkan. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah pemograman python
4. Pada tahap pengujian, terdapat dua pendekatan yang digunakan, yaitu *Alpha Testing* dan *Beta Testing*, yang dijelaskan sebagai berikut:
 - a. Pengujian Alpa (*alpa test*), Pengujian ini dilakukan oleh tim pengembang sistem dengan melibatkan perwakilan pengguna akhir untuk mengidentifikasi kesalahan atau masalah dalam sistem. Proses pengujian alpha berfokus pada metode *BlackBox* untuk mengevaluasi fungsi perangkat lunak dan memastikan setiap elemen berjalan sesuai dengan tujuan dan fungsinya.
 - b. Pengujian Beta (*beta test*), merupakan tahap pengujian akhir yang melibatkan sekitar tiga puluh responden dari pengguna akhir. Dalam pengujian ini, kuesioner diberikan kepada kelompok pengguna umum berdasarkan parameter sampel yang memadai untuk mendapatkan masukan mengenai sistem.
5. Penerapan program dan pemeliharaan, pada tahap akhir dari model *Waterfall*, perangkat lunak yang sudah jadi. Pemeliharaan termasuk dalam memperbaiki kesalahan yang tidak ditemukan pada langkah sebelumnya.

B. Analisis Sistem Yang Ditawarkan



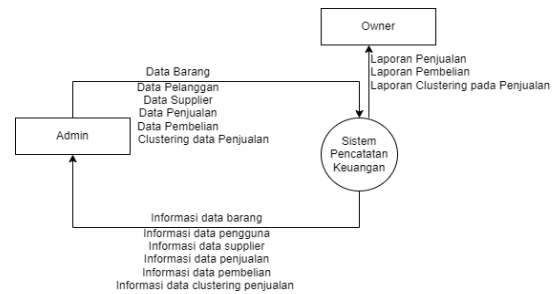
Gambar 3.2 Analisis Sistem yang Ditawarkan

c. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) merupakan alat bantu yang menekankan pada aliran data dan informasi. Perancangan sistem perlu didokumentasikan oleh analis sistem agar lebih mudah dalam mengkomunikasikan, mengkoordinasi segala kebutuhan data dan informasi dengan pengguna sistem sehingga sistem yang dirancang akan dapat diimplementasikan dengan baik sesuai dengan kebutuhan pengguna sistem. Salah satu manfaat DFD adalah memungkinkan analis sistem memahami keterkaitan antara subsistem yang satu dengan subsistem yang lainnya pada sistem yang sedang digambarkan karena sistem digambarkan secara terstruktur sehingga dapat digunakan untuk mengkomunikasikan sistem kepada pengguna [7].

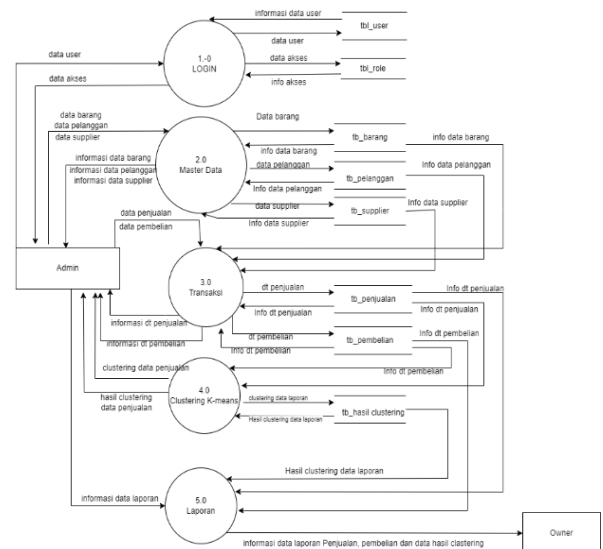
1. DFD Level 0

DFD Level 0 disertakan untuk memperjelas hubungan antar elemen dalam sistem.



Gambar 3.3 DFD Level 0

2. DFD Level 1



Gambar 3.4 DFD Level 1

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Implementasi Model Clustering

Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian adalah implementasi model clustering. Data yang digunakan berasal dari transaksi penjualan dan pembelian di PA.Zadma. Data ini dipilih karena memiliki keterkaitan langsung dengan tujuan penelitian, yaitu meningkatkan efisiensi pencatatan keuangan dan memberikan

wawasan yang lebih dalam mengenai pola pembelian pelanggan.

Proses implementasi diawali dengan **seleksi data**. Tidak semua data yang tersedia digunakan, melainkan hanya data yang relevan dengan pola pembelian pelanggan, misalnya jumlah transaksi, total nilai transaksi, serta kategori produk yang sering dibeli. Data yang tidak konsisten, ganda, atau tidak lengkap dieliminasi melalui proses preprocessing. Langkah ini penting agar hasil clustering benar-benar mencerminkan kondisi riil pelanggan dan tidak bias akibat adanya data yang salah.

Selanjutnya dilakukan **transformasi data**. Karena algoritma *K-Means* hanya dapat memproses data numerik, maka data transaksi pelanggan diubah ke dalam bentuk angka. Misalnya, jumlah transaksi dihitung berdasarkan frekuensi pembelian, sedangkan total nilai transaksi dihitung dari akumulasi harga pembelian. Hasil transformasi ini menghasilkan dua variabel utama yang akan dianalisis, yaitu frekuensi pembelian dan total nilai transaksi.

Tahap inti dari implementasi adalah **penerapan algoritma K-Means Clustering**. Jumlah cluster yang digunakan ditetapkan sebanyak tiga, yang masing-masing mewakili pelanggan premium, reguler, dan dasar. Proses clustering dimulai dengan pemilihan centroid awal secara acak dari dataset. Selanjutnya, jarak antara setiap data pelanggan dengan centroid dihitung menggunakan rumus Euclidean Distance. Setiap data kemudian dimasukkan ke dalam cluster yang memiliki jarak terdekat. Setelah seluruh data teralokasi, dilakukan pembaruan centroid dengan menghitung rata-rata nilai dalam cluster tersebut. Proses ini diulang hingga tercapai kondisi konvergen, yaitu ketika tidak ada lagi data yang berpindah cluster.

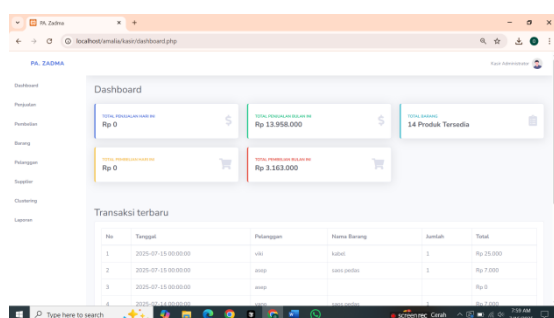
Hasil dari implementasi clustering menunjukkan bahwa pelanggan dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori. **Pelanggan premium** adalah mereka yang memiliki frekuensi transaksi tinggi dengan nilai pembelian

besar. **Pelanggan reguler** adalah mereka yang memiliki frekuensi sedang dengan nilai pembelian menengah, sementara **pelanggan dasar** adalah mereka dengan frekuensi rendah dan nilai transaksi kecil. Informasi ini memberikan gambaran kepada pemilik toko mengenai segmentasi pelanggan sehingga strategi pemasaran dapat lebih tepat sasaran.

2. Deployment Sistem *Clustering* ke Web

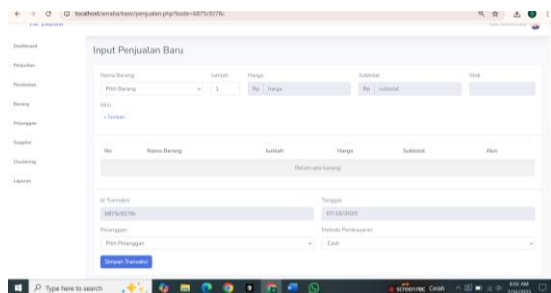
Setelah implementasi algoritma berhasil dilakukan, langkah berikutnya adalah deployment sistem pencatatan keuangan berbasis web. Sistem ini dirancang untuk menggantikan pencatatan manual yang sebelumnya digunakan di PA.Zadma. Deployment dilakukan dengan mengintegrasikan berbagai komponen sistem, mulai dari input data transaksi hingga analisis clustering.

Halaman Dashboard menjadi pintu masuk utama bagi pengguna. Pada halaman ini ditampilkan ringkasan informasi keuangan, seperti total penjualan harian, total pembelian, serta grafik sederhana mengenai tren transaksi. Dashboard dirancang agar pengguna dapat dengan cepat memahami kondisi keuangan toko tanpa harus membuka laporan detail.



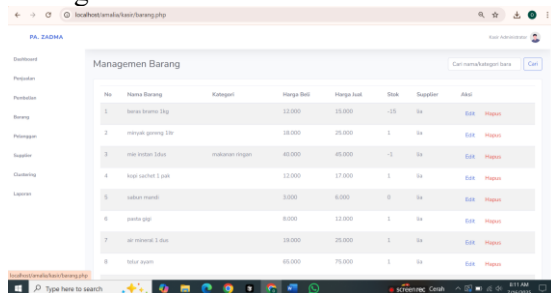
Gambar 4.1 Halaman Dashboard

Halaman Penjualan digunakan untuk mencatat transaksi penjualan barang kepada pelanggan. Setiap transaksi yang dimasukkan secara otomatis mengurangi stok barang di database dan menambah catatan pada laporan keuangan. Halaman ini memudahkan kasir dalam melakukan pencatatan tanpa perlu menulis manual di buku catatan.



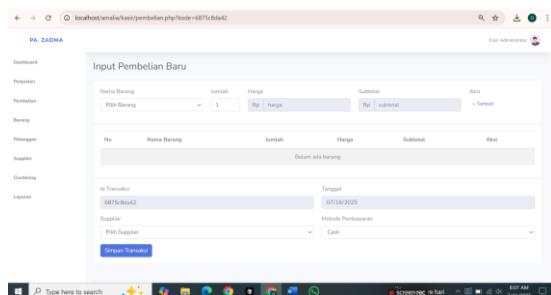
Gambar 4.2 Halaman Penjualan

Halaman Barang menampilkan daftar barang yang tersedia lengkap dengan kategori, harga beli, harga jual, dan jumlah stok. Dengan adanya fitur manajemen barang, pemilik toko dapat dengan mudah menambah, mengubah, atau menghapus data barang.



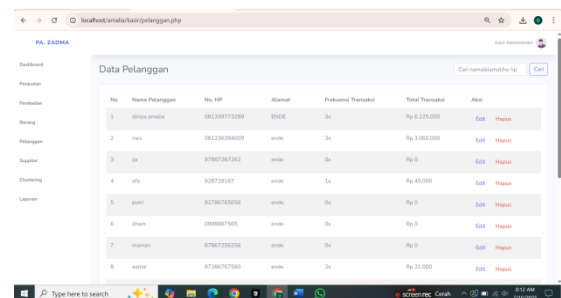
Gambar 4.3 Halaman Barang

Halaman Pembelian berfungsi untuk mencatat transaksi pembelian barang dari supplier. Dengan fitur ini, stok barang dapat diperbarui secara otomatis setiap kali ada barang baru yang masuk. Selain itu, catatan pembelian juga berguna untuk mengevaluasi biaya operasional yang dikeluarkan oleh PA.Zadma.



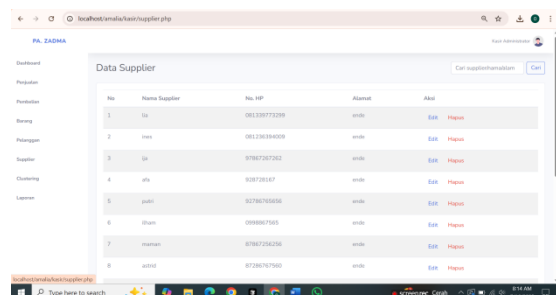
Gambar 4.4 Halaman Pembelian

Halaman Pelanggan menampilkan data pelanggan yang sudah pernah melakukan transaksi di toko. Data ini mencakup identitas pelanggan serta riwayat transaksi yang dimilikinya. Informasi ini penting karena menjadi dasar penerapan algoritma clustering dalam membagi pelanggan ke dalam kelompok yang sesuai.



Gambar 4.5 Halaman Data Pelanggan

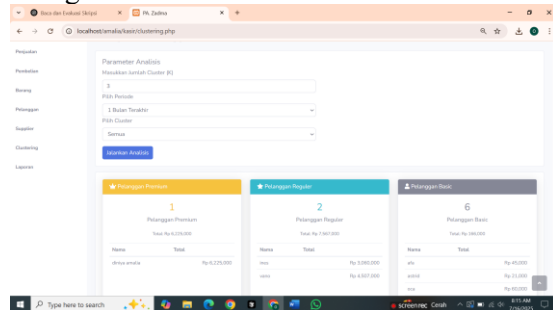
Halaman Supplier digunakan untuk mencatat data pemasok barang. Data supplier meliputi identitas, kontak, dan alamat pemasok. Informasi ini membantu dalam mengelola hubungan dengan pihak penyedia barang serta memastikan kelancaran distribusi stok.



Gambar 4.6 Halaman Data Supplier

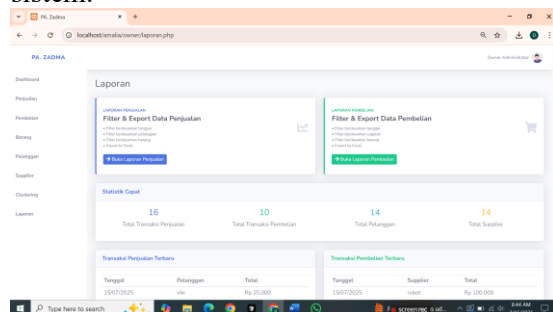
Salah satu fitur utama dalam sistem ini adalah **Halaman Clustering**. Pada halaman ini, pengguna dapat menentukan jumlah cluster dan periode analisis, kemudian sistem secara otomatis menjalankan algoritma K-Means untuk mengelompokkan data pelanggan. Hasil *clustering* ditampilkan dalam bentuk visualisasi yang mudah dipahami, misalnya berupa grafik atau tabel ringkasan. Dengan adanya fitur ini, pemilik toko dapat segera mengetahui segmen

pelanggan yang paling potensial untuk ditargetkan.



Gambar 4.7 Halaman Analisis K-Means Clustering

Terakhir, sistem menyediakan **Halaman Laporan**. Laporan ini mencakup data penjualan, pembelian, stok barang, serta hasil clustering. Laporan dapat ditampilkan secara real-time dan juga dicetak dalam bentuk dokumen untuk keperluan administrasi. Dengan fitur laporan yang lengkap, pemilik toko tidak lagi harus menghitung manual keuntungan dan kerugian, melainkan cukup melihat hasil analisis yang disajikan oleh sistem.



Gambar 4.8 Halaman Laporan

3. Hasil Pengujian Black Box

Untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan, dilakukan pengujian dengan metode **Black Box Testing**. Pengujian ini berfokus pada output yang dihasilkan oleh sistem tanpa melihat proses internal yang terjadi di balik layar.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem dapat berjalan dengan baik. Pada halaman penjualan, sistem mampu memproses input barang dan pelanggan, menghitung subtotal, serta menyimpan transaksi ke database. Pada

halaman pembelian, sistem berhasil memperbarui stok barang sesuai dengan jumlah barang yang masuk. Fitur clustering juga berjalan sesuai dengan algoritma yang dirancang, di mana pelanggan dapat dikelompokkan dengan benar ke dalam tiga kategori.

Pengujian alpha dilakukan oleh peneliti sendiri dengan bantuan tim pengembang, sementara pengujian beta dilakukan dengan melibatkan pemilik toko dan beberapa karyawan sebagai pengguna akhir. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem mudah digunakan, antarmuka cukup sederhana, dan laporan yang dihasilkan relevan dengan kebutuhan sehari-hari. Dengan demikian, sistem dinyatakan layak untuk digunakan secara penuh di PA.Zadma.

Pengujian black box merupakan pengujian yang berfokus pada pengujian fungsionalitas pada sistem tanpa menguji segi desain serta kode program (Cholifah, 2018) Pengujian black box dilakukan dengan cara mengakses web yang telah dirancang. Berikut merupakan hasil dari pengujian sistem menggunakan black box testing.[8]

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Blackbox

Fitur yang Diuji	Role	Input	Ekspektasi Output	Hasil Uji
Login	Kasir	Email dan password valid	Pengguna berhasil masuk ke dashboard	Berhasil
Login	Owner	Email dan password valid	Pengguna berhasil masuk ke dashboard	Berhasil
Input Penjualan Baru	Kasir	Nama barang, Jumlah barang, harga, nama pelanggan, metode pembayaran	Pengguna berhasil menambahkan penjualan baru	Berhasil
Hapus Barang penjualan	Kasir	Klik tombol	Pengguna berhasil	Berhasil

Fitur yang Diuji	Role	Input	Ekspektasi Output	Hasil Uji
sebelum di simpan transaksi		hapus barang	hapus barang	
Lihat Riwayat Penjualan	Owner	Klik menu penjualan	Tabel transaksi muncul (<i>read-only</i>)	Berhasil
Input Pembelian Baru	Kasir	Nama barang, Jumlah barang, harga, nama suplier, metode pembayaran	Pengguna berhasil menambahkan pembelian baru	Berhasil
Hapus barang pembelian sebelum di simpan transaksi	Kasir	Klik tombol hapus barang	Pengguna berhasil hapus barang	Berhasil
Lihat Riwayat Pembelian	Owner	Klik menu Pembelian	Tabel transaksi muncul (<i>read-only</i>)	Berhasil
Input Barang	Kasir	Nama barang, kategori, harga beli dan harga jual	Pengguna berhasil menambahkan barang	Berhasil
Edit barang	Kasir	Klik edit di kolom aksi	Pengguna berhasil edit barang	Berhasil
Hapus barang	Kasir	Klik hapus di kolom aksi	Pengguna hapus edit barang	Berhasil
Lihat Riwayat Barang	Owner	Klik menu barang	Tabel barang muncul (<i>read-only</i>)	Berhasil
Input Pelanggan	Kasir	Nama pelanggan, No. Hp, Alamat	Pengguna berhasil menambahkan pelanggan	Berhasil
Edit Pelanggan	Kasir	Klik edit di kolom aksi	Pengguna berhasil edit Pelanggan	Berhasil
Hapus Pelanggan	Kasir	Klik hapus di kolom aksi	Pengguna hapus edit Pelanggan	Berhasil

Fitur yang Diuji	Role	Input	Ekspektasi Output	Hasil Uji
Lihat Data Pelanggan	Owner	Klik menu pelanggan	Tabel data pelanggan muncul (<i>read-only</i>)	Berhasil
Input Supplier	Kasir	Nama pelanggan, No. Hp, Alamat	Pengguna berhasil menambahkan supplier	Berhasil
Edit Supplier	Kasir	Klik edit di kolom aksi	Pengguna berhasil edit Supplier	Berhasil
Hapus Supplier	Kasir	Klik hapus di kolom aksi	Pengguna hapus edit Supplier	Berhasil
Lihat Data supplier	Owner	Klik menu supplier	Tabel data supplier muncul (<i>read-only</i>)	Berhasil
Manajemen Pelanggan Berdasarkan Pembelian	Kasir	Pilih periode	Hasil <i>clustering</i>	Berhasil
Manajemen Pelanggan Berdasarkan Pembelian	Owner	Pilih periode	Hasil <i>clustering</i>	Berhasil
Ekspor Excel Laporan Penjualan	Kasir/owner	Tanggal awal, tanggal akhir, pelanggan dan barang	File excel terdownload	Berhasil
Ekspor Excel Laporan Pembelian	Kasir/owner	Tanggal awal, tanggal akhir, pelanggan dan barang	File excel terdownload	Berhasil
Cetak Laporan Penjualan	Kasir/owner	Tanggal awal, tanggal akhir, pelanggan dan barang	Laporan siap di cetak	Berhasil
Cetak Laporan Pembelian	Kasir/owner	Tanggal awal, tanggal akhir,	Laporan siap di cetak	Berhasil

Fitur yang Diuji	Role	Input	Ekspektasi Output	Hasil Uji
		pelanggan dan barang		

4. Pembahasan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi pencatatan keuangan berbasis web dengan integrasi algoritma K-Means Clustering berhasil mengatasi permasalahan pencatatan manual di PA.Zadma. Sistem ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan dalam pengelolaan data transaksi.

Secara teoritis, penelitian ini mendukung konsep bahwa penerapan sistem informasi berbasis komputer mampu memperbaiki kelemahan pencatatan manual. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa sistem informasi akuntansi berbasis teknologi dapat meningkatkan kualitas laporan keuangan. Selain itu, penggunaan algoritma K-Means terbukti efektif dalam mengelompokkan pelanggan berdasarkan pola transaksi, sesuai dengan teori clustering yang menjelaskan bahwa data dengan karakteristik serupa akan berada dalam cluster yang sama.

Secara praktis, manfaat terbesar dari sistem ini adalah pada kemudahan analisis data pelanggan. Pemilik toko kini dapat mengetahui siapa saja pelanggan premium, reguler, dan dasar sehingga strategi promosi dapat disesuaikan. Misalnya, pelanggan premium dapat diberi *reward* atau diskon khusus untuk menjaga loyalitas, sedangkan pelanggan dasar dapat diberikan promosi intensif agar frekuensi belinya meningkat. Dengan demikian, sistem tidak hanya berfungsi sebagai alat pencatatan, tetapi juga sebagai alat bantu pengambilan keputusan bisnis.

Dengan hasil yang diperoleh, penelitian ini memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan usaha kecil dan menengah. Implementasi sistem informasi dengan algoritma data mining sederhana seperti K-Means dapat menjadi solusi efektif

dan terjangkau bagi usaha sekelas PA.Zadma untuk bersaing di era digital.

KESIMPULAN

Sistem informasi pengelompokan pelanggan menggunakan algoritma K-Means telah berhasil diimplementasikan pada platform berbasis web. Proses pengelompokan diawali dengan seleksi data transaksi, transformasi data menjadi format numerik, serta penerapan algoritma *clustering* untuk membagi pelanggan ke dalam tiga kategori utama: *Premium*, *Regular*, dan *Basic*. Hasil clustering ditampilkan langsung pada antarmuka web, sehingga memudahkan pengguna dalam memahami perilaku pelanggan.

Sistem mendukung dua jenis role pengguna, yaitu kasir dan owner, yang masing-masing memiliki hak akses berbeda sesuai dengan kebutuhan operasional. Selain itu, pengujian sistem dengan metode *blackbox* menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama dapat berjalan dengan baik sesuai harapan.

Melalui penelitian ini, diharapkan sistem dapat memberikan manfaat dalam mendukung pengambilan keputusan bisnis yang lebih tepat sasaran, khususnya dalam strategi pemasaran dan pengelolaan pelanggan.

REFERENSI

- [1] S. Maulani, O. Herdiana, and E. A. Firdaus, "Strategi Pemasaran Produk Industri Kreatif Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Berbasis Particle Swarm Optimization," *Nuansa Inform.*, vol. 15, no. 2, pp. 1–13, 2021, doi: 10.25134/nuansa.v15i2.4394.
- [2] N. Syifa and R. N. Fahmi, "Implementasi Metode K-Means Clustering dalam Analisis Persebaran UMKM di Jawa Barat," *JOINS (Journal Inf. Syst.)*, vol. 6, no. 2, pp. 211–220, 2021, doi: 10.33633/joins.v6i2.5310.
- [3] T. Erawati and S. N. Fajriati, "Teknologi Informasi dan Kualitas Laporan Keuangan UMKM," *Ekon. J. Econ. Bus.*, vol. 7, no. 1, p. 102, 2023, doi: 10.33087/ekonomis.v7i1.809.
- [4] U. K. Ecil, M. Ukm, and D. Sukajadi, "e-ISSN: 2988-

3660,” vol. 1, no. 2, pp. 53–63, 2023.

- [5] I. Kusyadi, A. S. Putra, M. D. Oktafani, M. R. A. Ardani, and M. Syaugi, “Penerapan Metode Waterfall dalam Perencanaan Sistem Informasi Penjualan Buku berbasis Aplikasi Website (Studi Kasus: Penjual Buku Toko 21 Jombang),” *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 5, no. 4, pp. 268–277, 2022, doi: 10.32493/jtsi.v5i4.21378.
- [6] R. S. Pressman, “Roger S. Pressman,” *Softw. Eng. A Pract. Approach*, pp. 1–83, 2001.
- [7] Maulani, D., Wulandari, A., Octaviani, N., & Sukaesih, P. E. (2023). Pendampingan Penyusunan Laporan Keuangan Pada Kelompok Usaha Kecil Menengah (UKM) Desa Sukajadi. *Sinkron: Jurnal Pengabdian Masyarakat UIKA Jaya*, 1(2), 53-63.
- [8] H. Sabila, B. Praptono, and I. Yuli Arini, “Perancangan Aplikasi Pencatatan Laporan Keuangan Dengan Menggunakan Metode Agile Development Scrum,” *JOISIE (Journal Inf. Syst. Informatics Eng.)*, vol. 5, no. 2, pp. 67–74, 2021, doi: 10.35145/joisie.v5i2.1406.