

**IMPLEMENTASI *ALGORITMA K-MEANS* UNTUK
PENGELOMPOKAN DATA PENJUALAN
(STUDI KASUS : TOKO SEMBAKO SUDIAWATI)**

SKRIPSI

WILDA RAHMINA

181401140



**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2024**

IMPLEMENTASI *ALGORITMA K-MEANS* UNTUK
PENGELOMPOKAN DATA PENJUALAN
(STUDI KASUS : TOKO SEMBAKO SUDIAWATI)

SKRIPSI

WILDA RAHMINA

181401140



PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2024

PERSETUJUAN

Judul : IMPLEMENTASI *ALGORITMA K-MEANS* UNTUK
PENGELOMPOKAN DATA PENJUALAN
(STUDI KASUS : TOKO SEMBAKO SUDIAWATI)

Kategori : SKRIPSI

Nama : WILDA RAHMINA

Nomor Induk Mahasiswa : 181401140

Program Studi : SARJANA (S-1) ILMU KOMPUTER

Fakultas : ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITASI SUMATERA UTARA

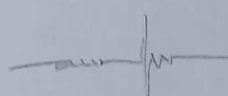
Komisi Pembimbing :

Pembimbing II



Anandhini Medianty Nababan S. Kom., M.T.
NIP. 19930413 202102 2 001

Pembimbing I



Dr. Amalia, S.T., M.T.
NIP. 19781221 201404 2 001

Diketahui / Disetujui oleh

Program Studi S-1 Ilmu Komputer

Ketua,



Dr. Amalia, S.T., M.T.

NIP. 19781221 201404 2 001

PERNYATAAN

**IMPLEMENTASI *ALGORITMA K-MEANS* UNTUK PENGELOMPOKAN
DATA PENJUALAN
(STUDI KASUS : TOKO SEMBAKO SUDIAWATI)**

SKRIPSI

Saya mengakui bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing telah disebutkan sumbernya.

Medan, 08 Juli 2024



Wilda Rahmina
181401140

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan segala limpahan rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer.

Dengan kerendahan hati, penulis meminta maaf apabila ada pembaca menemukan kekurangan didalam penelitian yang sudah saya susun ini, dan dengan hati terbuka juga saya menerima atas masukan yang membangun dari para pembaca.

Ucapan terima kasih penulis berikan kepada pihak yang telah memberikan dukungan dan dorongan kepada penulis, baik secara materil maupun moril dan baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada sebagian pihak, dan beberapa diantaranya yang sangat berperan penting yaitu :

1. Bapak Dr. Muryanto Amin, S.Sos., M.Si. selaku Rektor Universitas Sumatera Utara.
2. Ibu Dr. Maya Silvi Lydia, B.Sc., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Sumatera Utara.
3. Ibu Dr. Amalia, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi S-1 Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Sumatera Utara.
4. Ibu Dr. Amalia, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, dan dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.
5. Ibu Anandhini Medianty Nababan S. Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, dan dukungan dalam pengerjaan skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staf pegawai Program Studi S-1 Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer dan teknologi Informasi Universitas Sumatera Utara yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat selama penulis mengikuti proses perkuliahan.

7. Terimakasih untuk panutanku ayahanda Mawardi. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi serta memberi dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
8. Pintu surgaku ibunda Jannatun Nain. Beliau sangat berperan penting dalam menyelesaikan program studi penulis, beliau juga tidak sempat merasakan pendidikan sampai di bangku perkuliahan, namun semangat, rasa kasih sayangnya serta sujudnya selalu menjadi doa untuk kesuksesan anak-anaknya.
9. Kepada cinta kasih saudara kandung saya, Basyirun Nazir, Rahmatun Ulya, S.Pd. Muhammad Akbarullah yang telah memberikan semangat, dukungan dan motivasi serta meluangkan waktunya untuk menjadi tempat dan pendengar terbaik penulis sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Teruntuk diriku sendiri Wilda Rahmina. Terimakasih sudah menepikan ego dan memilih kembali bangkit dan menyelesaikan semua ini, kamu selalu berharga tidak peduli seberapa sakitnya kamu terjatuh dan putus asa untuk bertahan, Tetaplah mencoba bangkit. Terimakasih banyak sudah bertahan sampai saat ini untuk melanjutkan semuanya. selalu berjuang untuk menjadi lebih baik bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai tidak peduli seaneh apapun keadaanmu yang paling penting pulang dengan gelar sarjana dan semua buat Ibu Bapak.
11. Kepada teman seperjuangan saya yakni Nurul Liza sevita, Netti Sari, Mita fitria daulay, Anisa Mukhri, Nurul Aulia, Michael Damanik, Hady Fachri, Bella Santi Mariama, Wulandari Simajuntak, Ika Safitri, terimakasih atas segala bentuk support, canda, tawa dan tangis air mata yang kita lalui bersama-sama dan menempuh pendidikan di Universitas Sumatera Utara
12. Seluruh teman seperjuangan Stambuk 2018, abang dan kakak senior, adik-adik junior, dan keluarga besar UKMI AL-Khuwarizmi Fasilkom-TI USU, Khususnya bidang keputrian yang telah menuhi ruang yang memberikan warna selama masa perkuliahan penulis.

13. Pihak yang sangat banyak membantu penulis menyelesaikan skripsi ini yaitu, Kakanda Rizki Amalia S.KM. Ira Rosita A.Md.Keb. Reza Hayati AMd.Keb. Maria Ulfa Amd.Farm. Linda Suryani Amd,KL.
14. Keluarga Asrama Putri USU yaitu Nuraini, Fitriawati, Nuraprilia, Ayunda yang telah mendukung dalam doa maupun semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan berkah dan rahmat-Nya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, semangat, perhatian, serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis, peneliti pendidikan maupun Negara.

Medan, 08 Juli 2024



Wilda Rahmina

Implementasi *algoritma K-means* untuk pengelompokan data
penjualan (studi kasus : toko sembako sudiawati)

ABSTRAK

Toko Sembako Sudiawati merupakan suatu usaha yang bergerak dibidang kebutuhan rumah tangga. Toko Sembako Sudiawati memiliki sebuah pusat distribusi. Pusat distribusi ini menyimpan banyak produk berbeda yang akan dijual, melihat pada pusat distribusi toko masih melibatkan pembukuan untuk berbagai informasi transaksi, dan masih mengkaji produk yang akan dibeli untuk memenuhi stok di pusat distribusi, masih belum ada estimasi untuk produk yang umumnya dicari oleh pelanggan, untuk menghasilkan perkembangan produk yang sedang populer dan meminimalisir produk tidak sering dibeli yang menyebabkan kerugian. Permasalahan tersebut disebabkan karena sistem masih manual dalam bertransaksi disetiap data penjualan yang ada di Toko Sembako Sudiawati untuk dapat mengatasi permasalahan yang terjadi, maka Toko Sembako Sudiawati membutuhkan suatu sistem yang dapat mengelola dan menyimpan data, agar tidak sering terjadi mengalami kesalahan dalam mengelola data penjualan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem pengolahan data penjualan yang dapat mempermudah pendataan produk terlaris di Toko Sembako Sudiawati dengan menggunakan metode pengembangan sistem CRISP-DM serta menggunakan *algoritma k-means* metode *clustering* untuk melakukan pengelompokan data penjualan terlaris.

Kata Kunci: *Algoritma K-Means*, Terlaris, Toko Sembako Sudiawati.

**IMPLEMENTATION OF THE K-MEANS ALGORITHM FOR GROUPING
SALES DATA (CASE STUDY: SUDIAWATI GROCERY STORE)**

ABSTRACT

Sudiawati Grocery Store is a business engaged in household needs. Sudiawati Grocery Store has a distribution center. This distribution center stores many different products to be sold, looking at the store distribution center still involves bookkeeping for various transaction information, and still reviewing the products to be purchased to fill the stock at the distribution center, there is still no estimate for the products that are generally sought after by customers, to generate product developments that are currently popular and minimize infrequently purchased products that cause losses. This problem is caused because the system is still manual in transacting in every sales data in Sudiawati Grocery Store to be able to overcome the problems that occur, then Sudiawati Grocery Store requires a system that can manage and store data, so that errors do not occur frequently in managing sales data. This study aims to design a sales data management system that can facilitate data collection on best-selling products at Sudiawati Grocery Store by using the CRISP-DM system development method and using the k-means clustering method to classify best-selling sales data.

Keywords: *K-Means Algorithm, Best Selling, Sudiawati Grocery Store.*

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penelitian	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 <i>Algoritma K-Means</i>	6
2.1.1 Karakter <i>K-Means</i>	6
2.1.2 <i>Implementasi Algoritma K-Means</i>	7
2.2 <i>Data Mining</i>	8
2.3 Penjualan	10
2.4 Produk	11
2.5 <i>Clustering</i> (Pengelompokan)	11
2.6 Bahasa Pemrograman.....	12

2.6.1 Website	13
2.6.2 Hypertext Markup Language (HTML)	13
2.6.3 Hypertext Preprocessor (PHP)	14
2.6.4 JQuery	14
2.7 Basis Data	15
2.7.1 PhpMyAdmin	15
2.7.2 MySQL	16
2.7.3 Xampp	17
2.8 Software Testing	18
2.8.1 White Box Testing	18
2.8.2 Black Box Testing	19
2.9 Penelitian Yang Relevan	20
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	22
3.1 Arsitektur Sistem	22
3.2 Pengumpulan Data	23
3.3 Preprocessing	24
3.3.1 Data Selection	25
3.3.2 Data Cleaning	25
3.3.3 Data Transformation	26
3.4 Implementasi Algoritma K-Means	26
3.4.1 Data Produk	28
3.4.2 Penentuan Pusat Awal Cluster	28
3.4.3 Perhitungan Jarak Pusat Cluster	28
3.4.4 Pengelompokan Data	30
3.5 Analisis	31

3.5.1 <i>Output Program Aplikasi</i>	31
3.5.2 Analisis Kebutuhan (<i>Requirement Analysis</i>)	33
3.6 Pemodelan Sistem	34
3.6.1 <i>Use Case Diagram</i>	35
3.6.2 <i>Activity Diagram</i>	35
3.6.3 <i>Sequence Diagram</i>	41
3.6.4 <i>Class Diagram</i>	45
3.7 Perancangan Antarmuka (<i>User Interface</i>)	45
3.7.1 Halaman Login.....	46
3.7.2 Halaman Dashboard	46
3.7.3 Halaman Data Produk	47
3.7.4 Halaman Data Clustering	47
3.7.5 Halaman Hasil Clustering	48
3.8 Perancangan <i>Database</i>	48
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	51
4.1 Implementasi Sistem	51
4.1.1 Halaman Login.....	51
4.1.2 Halaman <i>Dashboard</i>	51
4.1.3 Halaman Data Produk	52
4.1.4 Halaman Proses <i>Clustering</i>	53
4.1.5 Halaman Data Hasil <i>Clustering</i>	54
4.1.6 Halaman Data Laporan	55
4.2 Implementasi <i>Database</i>	56
4.3 Hasil Pengujian Sistem	57
4.3.1 <i>Black Box Testing</i>	57

4.4 Hasil Pengujian <i>Algoritma K-Means</i>	58
4.4.1 Data Produk.....	58
4.4.2 Penentuan Pusat Awal <i>Cluster</i>	59
4.4.3 Perhitungan Jarak Pusat <i>Cluster</i>	60
4.4.4 Pengelompokan Data	66
BAB V PENUTUP.....	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN.....	A

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Hasil <i>Selection</i>	25
Tabel 3. 2 Hasil Transformation.....	26
Tabel 3. 3 Data Produk Terlaris	28
Tabel 3. 4 Perhitungan Jarak Pusat <i>Cluster</i>	30
Tabel 3. 5 Pengelompokan Data <i>Cluster</i>	31
Tabel 3. 6 <i>Database Admin</i>	48
Tabel 3. 7 <i>Database Produk</i>	49
Tabel 3. 8 <i>Database Cluster</i>	49
Tabel 3. 9 <i>Database Nilai Clustering</i>	50
Tabel 4. 1 Implementasi <i>Database</i>	56
Tabel 4. 2 <i>Black Box Testing</i>	57
Tabel 4. 3 Data Produk.....	59
Tabel 4. 4 Perhitungan Jarak Pusat <i>Cluster</i>	65
Tabel 4. 5 Pengelompokan Data <i>Cluster</i>	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Arsitektur Sistem	22
Gambar 3. 2 Contoh Data Penjualan	24
Gambar 3. 3 <i>Flowchart Algoritma K-Means</i>	27
Gambar 3. 4 Hasil Perhitungan <i>Algoritma Kmeans Iterasi-1</i>	32
Gambar 3. 5 Hasil Akhir Perhitungan <i>Algoritma K-Means</i>	33
Gambar 3. 6 <i>Use Case Diagram</i>	35
Gambar 3. 7 <i>Activity Diagram</i> Masuk	36
Gambar 3. 8 <i>Activity Diagram</i> Data Penjualan	37
Gambar 3. 9 <i>Activity Diagram</i> Proses <i>Clustering</i>	38
Gambar 3. 10 <i>Activity Diagram</i> Hasil <i>Clustering</i>	39
Gambar 3. 11 <i>Activity Diagram</i> Laporan	40
Gambar 3. 12 <i>Activity Diagram</i> Keluar	41
Gambar 3. 13 <i>Sequence Diagram</i> Masuk	42
Gambar 3. 14 <i>Sequence Diagram</i> Data Penjualan	42
Gambar 3. 15 <i>Sequence Diagram</i> Proses <i>Clustering</i>	43
Gambar 3. 16 <i>Sequence Diagram</i> Hasil <i>Clustering</i>	43
Gambar 3. 17 <i>Sequence Diagram</i> Laporan	44
Gambar 3. 18 <i>Sequence Diagram</i> Keluar	44
Gambar 3. 19 <i>Class Diagram</i>	45
Gambar 3. 20 Perancangan Tampilan Halaman Login	46
Gambar 3. 21 Perancangan Tampilan Halaman <i>Dashboard</i>	46
Gambar 3. 22 Perancangan Tampilan Halaman Data Produk	47
Gambar 3. 23 Perancangan Tampilan Halaman Data <i>Clustering</i>	47
Gambar 3. 24 Perancangan Tampilan Halaman Hasil <i>Clustering</i>	48
Gambar 4. 1 Implementasi Tampilan Halaman Login	51
Gambar 4. 2 Implementasi Tampilan Halaman Dashboard	52
Gambar 4. 3 Implementasi Tampilan Halaman Data Produk	53
Gambar 4. 4 Implementasi Tampilan Halaman Proses <i>Clustering</i>	53
Gambar 4. 5 Implementasi Tampilan Halaman Data Hasil <i>Clustering</i>	54
Gambar 4. 6 Implementasi Tampilan Halaman Laporan	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Persediaan merupakan suatu aktiva yang meliputi barang – barang milik perusahaan dengan maksud untuk dijual dalam suatu periode usaha tertentu atau persediaan barang – barang yang masih dalam pengerjaan yang menunggu penggunaannya dalam suatu proses tertentu (Setiawan & Putri, 2020). Dalam perspektif bisnis, khususnya di bidang transaksi, seorang pengelola uang akan mengumpulkan data yang berbeda untuk mendapatkan keuntungan paling ekstrim dan membatasi kerugian. Sehingga hal ini menuntut para pelaku bisnis pada penjualan untuk bisa mengembangkan usaha mereka agar bisa bertahan dalam persaingan.

Toko Sembako Sudiawati merupakan suatu usaha yang bergerak dibidang kebutuhan rumah tangga yang berlokasi di Kota Banda Aceh. Toko Sembako Sudiawati memiliki sebuah pusat distribusi, pusat distribusi ini menyimpan banyak produk berbeda yang akan dijual, melihat pada pusat distribusi toko masih melibatkan pembukuan untuk berbagai informasi transaksi, dan masih mengkaji produk yang akan dibeli untuk memenuhi stok di pusat distribusi, masih belum ada estimasi untuk produk yang umumnya dicari oleh pelanggan, untuk menghasilkan perkembangan produk yang sedang populer dan meminimalisir produk tidak sering dibeli yang menyebabkan kerugian. Selama menangani proses transaksi penjualan, Toko Sudiawati belum memiliki opsi untuk memberikan data tentang pola kebiasaan belanja pelanggan, penanganan informasi belum memiliki opsi untuk memberikan data tentang contoh atau hubungan sekelompok produk yang dibeli pelanggan. Sehingga pihak toko mengalami masalah dalam mengetahui produk terlaris. Teknik yang digunakan dalam menganalisis kecenderungan membeli pelanggan tidak dapat dilakukan secara optimal, karena peningkatan informasi berkembang setelah beberapa waktu.

Informasi transaksi data penjualan dengan 50 jenis barang yang ada dapat kembali digunakan dengan menangani pertukaran informasi menjadi data baru menggunakan aturan *clustering* metode *data mining*. Dengan tujuan agar diperoleh data yang dapat membantu dalam mendukung penjualan, maka teknik penambangan data yang digunakan untuk situasi ini adalah metode *clustering*. Metode *clustering* berguna dalam mengamati dan menemukan *cluster* yang paling tinggi antara sekelompok *dataset* yang dikenal sebagai *clustering* dan *algoritma* yang digunakan adalah *Algoritma K-Means*.

Algoritma K-Means merupakan perhitungan yang sangat dikenal dalam mencari *itemset*. Dengan adanya elemen ini, dapat mempermudah untuk meningkatkan penawaran dengan menunjukkan item yang berkaitan dengan item yang diinginkan konsumen.

Permasalahan yang dihadapi Toko Sembako Sudiawati saat ini adalah perekapan transaksi penjualan setiap harinya dilakukan secara manual menggunakan buku catatan sehingga membutuhkan proses waktu yang lama untuk mengolahnya dan sering terjadi penumpukan barang karena kesalahan dalam stok barang yang berdasarkan, jika stok barang sudah habis yang akan di tambah jika persediaan barang sudah menipis karena data yang tidak sesuai dengan penjualan. Toko Sembako Sudiawati saat ini hanya mengandalkan sisa stok barang yang ada di gudang toko, jika stok barang menipis, maka pemilik toko akan menambah stok produk, jika masih ada, maka pemilik tidak akan menambah stok produk.

Maka dari itu penulis meneliti permasalahan tersebut menggunakan *algoritma kmeans* untuk menentukan produk yang laris dan tidak laris agar tidak terjadi kesalahan dalam penyetokan produk yang tidak sering dibeli yang menyebabkan kerugian. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti membuat sebuah aplikasi berbasis *website* menggunakan *Algoritma K-Means* untuk mencari data produk terlaris dan tidak terlaris menggunakan bahasa pemrograman *php*, *css*, dan *js*. Berikut fitur yang ada dalam aplikasi tersebut antara lain fitur menu data penjualan, fitur menu proses *Algoritma K-Means*, fitur menu data hasil *Algoritma K-Means* dan fitur menu laporan. Di dalam fitur menu laporan berisi hasil akhir perhitungan *Algoritma K-Means* untuk menentukan produk mana yang laris dan

tidak laris terhadap *dataset* yang kita dapat langsung dari buku catatan history penjualan setiap bulan nya di Toko Sembako Sudiawati.

1.2 Rumusan Masalah

Algoritma K-Means merupakan perhitungan yang sangat dikenal dalam mencari *itemset*. Dengan adanya elemen ini, dapat mempermudah untuk meningkatkan penawaran dengan menunjukkan item yang berkaitan dengan item yang diinginkan konsumen. Pada penelitian ini belum adanya suatu sistem yang dapat membantu pihak toko dalam mendapatkan informasi akurat untuk memilih produk terlaris dan tidak terlaris berdasarkan stok produk yang tersedia. Sehingga diperlukan sistem dengan implementasi *algoritma k-means* sebagai *centroid* awal untuk memecahkan permasalahan tersebut sehingga dapat meningkatnya dalam menentukan stok produk.

1.3 Batasan Penelitian

Agar tidak terlepas dari landasan dan definisi masalah, penulis hanya membahas batasan masalah sebagai berikut:

1. Algoritma yang digunakan *algoritma k-means*.
2. Data yang digunakan adalah data penjualan pada bulan Januari sampai Desember, tahun 2021 sampai 2022.
3. Program dirancang berbasis web dengan bahasa PHP dan MySQL.

1.4 Tujuan Penelitian

Membangun website agar membantu pihak toko dalam memilih dan menentukan produk terlaris dan tidak terlaris sesuai dengan stok produk yang tersedia digudang toko.

1.5 Manfaat Penelitian

Sedangkan manfaat penelitian yang diperoleh adalah:

1. Menganalisa algoritma k-means menggunakan data produk penjualan yang sudah di rekap.

2. Memberikan informasi produk terlaris dan tidak terlaris untuk membantu pihak toko yang akan menentukan stok produk yang mulai menipis.

1.6 Metode Penelitian

Berikut metode penelitian yang digunakan penulis dalam analisis pengelompokan produk terlaris, sebagai berikut:

1. Studi Lapangan

Melakukan observasi ataupun pengamatan tempat di Toko Sembako Sudiawati saat sebelum penerapan aktivitas pengumpulan informasi dengan melangsungkan identifikasi kepada objek penelitian, kegiatan kerja serta materi amatan.

2. Studi Pustaka

Melakukan pengumpulan informasi dengan cara tidak langsung dengan melaksanakan riset literatur, yakni dengan mengkalkulasi data – data serta teori – teori dari bermacam buku ataupun referensi yang berkaitan dengan penyusunan skripsi ini.

3. Analisis dan Perancangan

Merupakan tahap dimana penulis menganalisis dan merancang segala kebutuhan sistem yang akan dibangun dengan menggunakan berbagai model diagram.

4. Implementasi Sistem

Merupakan tahap dimana penulis mengimplementasikan sistem yang telah di rancang sebelumnya. Dalam pengimplementasiannya sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan berbasis *website*.

5. Pengujian

Merupakan tahap menguji sistem yang dibangun untuk mengetahui produk terlaris dan tidak terlaris, kesesuaian perhitungan pada sistem dengan perhitungan manual, serta untuk mengetahui tingkat keakuratan pada sistem.

6. Dokumentasi

Merupakan tahapan dimana penulis mendokumentasikan penelitian ke dalam penulisan skripsi.

1.7 Sistematika Penelitian

Untuk memberikan gambaran yang jelas terkait penelitian ini maka dibuat sistematika penulisan, berikut ini adalah sistematika penulisan pada masing masing bab dalam penelitian ini.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menerangkan tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian dan sistematika penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan mengenai landasan teori yang terkait dengan subjek penelitian dan berbagai teori pendukung dengan materi yang diangkat.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini berisi tentang tempat penelitian dan metode penelitian yang dipakai terkait dengan subjek penelitian.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai menghitung dan ingin membahas produk terlaris di Toko Sembako Sudiawati menggunakan *algoritma k-means* berbasis *website*.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini menjelaskan hasil observasi yang disajikan dalam bentuk kesimpulan. Kesimpulan tersebut merupakan jawaban dari perumusan masalah dan adanya saran atau solusi dari kesimpulan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Algoritma K-Means*

Algoritma K-Means merupakan salah satu metode pengelompokan data non-hierarki (sekatan) yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk dua atau lebih 13 kelompok. Metode ini mempartisi data ke dalam kelompok sehingga data berkarakteristik sama dimasukkan ke dalam kelompok yang lain. Adapun tujuan pengelompokan data ini adalah untuk meminimalkan fungsi objektif yang diset dalam proses pengelompokan, yang pada umumnya berusaha meminimalkan variasi di dalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok (Desy Julika Sari et al., 2022).

Ide dasar *Algoritma K-Means* sangatlah sederhana, yaitu meminimalkan *Sum of Squared Error* (SSE) antara objek – objek data dengan sejumlah *k-centroid*. *Algoritma K-Means* bekerja dengan empat langkah, yang di ilustrasikan dalam *pseudocode* dibawah ini. Pertama, dari himpunan data yang akan diklasterisasi, dipilih sejumlah *k*-objek secara acak sebagai *centroid* awal. Kedua, setiap objek yang bukan *centroid* dimasukkan ke klaster terdekat berdasarkan ukuran jarak tertentu. Ketiga, setiap *centroid* diperbarui berdasarkan rata – rata dari objek yang ada di dalam setiap klaster. Keempat, langkah kedua dan ketiga tersebut di ulang-ulang (di iterasi) sampai semua *centroid* stabil atau konvergen dalam arti *centroid* yang dihasilkan dalam iterasi saat ini sama dengan semua *centroid* yang dihasilkan pada iterasi sebelumnya (Gustrianda & Mulyana, 2022).

2.1.1 Karakter *K-Means*

Karakter *K-Means* dapat diringkas menjadi seperti berikut (Sirait, 2017):

1. *Algoritma K-Means* merupakan metode pengelompokan yang sederhana dan dapat digunakan dengan mudah.

2. Pada jenis set data tertentu, *Algoritma K-Means* tidak dapat melakukan segmentasi data dengan baik dimana hasil segmentasinya tidak dapat memberikan pola kelompok yang mewakili karakteristik bentuk alami data.
3. *Algoritma K-Means* bisa mengalami masalah ketika mengelompokkan data yang mengandung *outlier*.

2.1.2 Implementasi Algoritma K-Means

Secara umum, cara kerja dari *Algoritma K-Means clustering* adalah sebagai berikut (Nawawi et al., 2021):

1. Menentukan k sebagai jumlah kluster yang di inginkan.
2. Menentukan nilai random untuk pusat *centroid* (*cluster* awal) sebanyak k.
3. Menghitung jarak setiap data input terhadap masing – masing *centroid* menggunakan rumus jarak *Euclidean* (*Euclidean Distance*) sampai menemukan jarak terdekat dari setiap data dengan *centroid*, berikut adalah persamaan pada rumus *Euclidean Distance*: z
4. Mengklasifikasikan data berdasarkan kedekatannya dengan centroid (jarak terkecil).
5. Memperbaharui nilai *centroid*, nilai *centroid* baru diperoleh dari rata – rata *cluster* yang bersangkutan dengan menggunakan rumus:

$$b_j(t+1) = \frac{1}{NS_j} \sum_{j \in S_j} a_j$$

Dimana:

$b_j(t+1)$: *centroid* baru pada iterasi ke (t+1).

NS_j : banyak data pada cluster S_j .

2.2 Data Mining

Data mining adalah aturan sekaligus cara buat menemukan koneksi, contoh, dan pola yang signifikan dengan menganalisis banyak informasi yang disimpan menggunakan metode pengakuan desain seperti prosedur terukur dan numerik (Nawawi et al., 2021).

Data mining muncul setelah banyak pemilik informasi (dua orang dan clustering) mengumpulkan informasi yang dikumpulkan dalam jangka panjang, seperti informasi pembelian, informasi transaksi, informasi pelanggan, informasi pertukaran, informasi sekolah, dan sebagainya (Desy Julika Sari et al., 2022).

Berdasarkan referensi yang dikutip dari para ahli diatas, maka penulis dapat menyimpulkan bahwa *data mining* adalah sebuah teknik atau metode untuk menganalisis pola – pola informasi secara signifikan yang mencakup informasi pembelian, informasi transaksi, informasi pelanggan, informasi sekolah dan sebagainya.

Data mining adalah proses penggalian data untuk menemukan pola-pola penting yang bisa menjadi informasi bermanfaat, khususnya bagi pemilik bisnis (Wijayanti, 2017). Contohnya seperti menemukan pola perilaku pelanggan dari kumpulan data pelanggan pada periode waktu tertentu. Berikut beberapa metode yang diterapkan dalam *data mining*:

1. Classification

Classification adalah metode yang paling umum pada *data mining*. Persoalan bisnis seperti *Churn Analysis*, dan *Risk Management* biasanya melibatkan metode *Classification*. *Classification* adalah tindakan untuk memberikan kelompok pada setiap keadaan. Setiap keadaan berisi sekelompok atribut, salah satunya adalah *class attribute*. Metode ini butuh untuk menemukan sebuah model yang dapat menjelaskan *class attribute* itu sebagai fungsi dari input *attribute*.

2. Clustering

Clustering juga disebut sebagai *segmentation*. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi kelompok alami dari sebuah kasus yang didasarkan pada sebuah kelompok atribut, mengelompokkan data yang memiliki kemiripan

atribut. *Clustering* adalah metode *data mining* yang *unsupervised*, karena tidak ada satu atribut pun yang digunakan untuk memandu proses pembelajaran, jadi seluruh atribut input diperlakukan sama.

Kebanyakan *Algoritma Clustering* membangun sebuah model melalui serangkaian pengulangan dan berhenti ketika model tersebut telah memusat atau berkumpul (batasan dari segmentasi ini telah stabil).

3. *Association*

Association juga disebut sebagai *Market Basket Analysis*. Sebuah problem bisnis yang khas adalah menganalisa tabel transaksi penjualan yang mengidentifikasi produk-produk yang seringkali dibeli oleh customer, misalnya apabila orang membeli sambal, biasanya juga dia membeli kecap. Kesamaan yang ada dari data pembelian digunakan untuk mengidentifikasi kelompok kesamaan dari produk dan kebiasaan apa yang terjadi guna kepentingan *cross-selling*. Dalam istilah *association*, setiap item dipertimbangkan sebagai informasi. Metode *association* memiliki dua tujuan:

- a. Untuk mencari produk apa yang biasanya terjual bersamaan.
- b. Untuk mencari tahu apa aturan yang menyebabkan kesamaan tersebut.

4. *Regression*

Metode *Regression* mirip dengan metode *Classification*, yang membedakannya adalah metode *regression* tidak bisa mencari pola yang dijabarkan sebagai *class* (kelas). Metode *regression* bertujuan untuk mencari pola dan menentukan sebuah nilai numerik. Sebuah Teknik *Linear Line-fitting* sederhana adalah sebuah contoh dari *Regression*, dimana hasilnya adalah sebuah fungsi untuk menentukan hasil yang berdasarkan nilai dari input. Teknik paling populer yang digunakan untuk *regression* adalah *linear regression* dan *logistic regression*. Teknik lain yang didukung oleh *SQL Server Data mining* adalah *Regression Trees* (bagian dari dari *algoritma Decision Trees*) dan *Neural Network*. *Regression* digunakan untuk memecahkan banyak *problem* bisnis, contohnya untuk

memperkirakan metode distribusi, kapasitas distribusi, musim dan untuk memperkirakan kecepatan angin berdasarkan temperatur, tekanan udara, dan kelembaban.

5. *Forecasting*

Forecasting juga adalah metode *data mining* yang sangat penting. Contohnya digunakan untuk menjawab pertanyaan seperti berikut:

- a. Seperti apa jadinya nilai saham dari *Microsoft Corporation* (pada NASDAQ, disimbolkan sebagai MSFT) pada keesokan hari.
- b. Sebanyak apa penjualan produk tertentu pada bulan depan.

Teknik *Forecasting* dapat membantu menjawab pertanyaan-pertanyaan diatas. Sebagai inputnya teknik *Forecasting* akan mengambil sederetan angka yang menunjukkan nilai yang berjalan seiring waktu dan kemudian teknik *Forecasting* ini akan menghubungkan nilai masa depan dengan menggunakan bermacam – macam teknik *machine-learning* dan teknik statistik yang berhubungan dengan musim, *trend*, dan *noise* pada data.

2.3 Penjualan

Penjualan merupakan aktivitas memperjual belikan produk dan jasa kepada konsumen, jumlah yang diberatkan pada konsumen buat produk dagang yang diserahkan ialah pemasukan industri yang berhubungan. Penjualan merupakan suatu transaksi yang terdiri dari produk atau jasa, secara kredit maupun tunai (Triningsih & Supriyono, 2013).

Penjualan adalah pemasukan yang berawal dari pemasaran produk industri, sehabis dikurangi bagian pemasaran serta retur penjualan. Pemasaran ialah aktivitas aksesoris ataupun suplemen dari pembelian, buat membolehkan terjadinya bisnis. Jadi aktivitas pembelian serta pemasaran ialah satu kesatuan buat bisa terlaksananya memindahkan hak serta bisnis (Nawawi et al., 2021).

Dari pengertian diatas, penulis dapat menyimpulkan bahwa penjualan merupakan kegiatan memperjual belikan produk dan jasa yang diserahkan ialah pemasukan industri yang bersangkutan.

2.4 Produk

Produk adalah seluruh sesuatu yang bisa ditawarkan produsen untuk dicermati, dimohon, dicari, dibeli, dipakai, ataupun disantap pasar sebagai pelampiasan keinginan ataupun kemauan pasar yang berhubungan. Dengan cara konseptual produk merupakan uraian *subyektif* dari produsen atas suatu yang bisa ditawarkan, selaku upaya buat menggapai tujuan badan lewat pemenuhan keinginan serta kemauan pelanggan, cocok dengan kompetensi serta kapasitas badan dan energi beli pasar (Gustrianda & Mulyana, 2022).

Produk merupakan elemen dasar dan penting dari bauran pemasaran, dikatakan penting karena dengan produk perusahaan dapat menetapkan harga yang sesuai, mendistribusikan dan menentukan komunikasi yang tepat untuk pasar sasaran. Produk diciptakan dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen (Rahmatullah et al., 2019).

Produk merupakan alat atau sesuatu hal yang merupakan jawaban atau solusi atas masalah kebutuhan dari konsumen, maka dalam penciptaan produk haruslah melihat permasalahan atau kebutuhan konsumen (Oscar & Megantara, 2020).

Pengertian terlaris adalah produk atau jasa yang paling banyak terjual atau diminati oleh pasar. Hal ini menunjukkan popularitas dan keberhasilan suatu produk atau jasa di pasaran. Produk atau jasa yang terlaris biasanya memiliki ciri-ciri yang menarik perhatian konsumen, seperti kualitas yang baik, harga yang kompetitif, fitur yang inovatif, dan pemasaran yang efektif. Kesuksesan produk atau jasa yang terlaris dapat memberikan keuntungan yang besar bagi perusahaan dan memperkuat posisinya di pasar (Nawangsih et al., 2021).

Berdasarkan definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa produk ialah seluruh suatu yang ditawarkan produsen kepada pelanggan buat penuhi keinginan pelanggan serta sanggup memberikan kepuasan untuk konsumennya.

2.5 Clustering (Pengelompokan)

Pengelompokan atau *clustering* adalah melakukan pemisahan / pemecahan / segmentasi data ke dalam sejumlah kelompok (*clustering*) menurut karakteristik tertentu yang diinginkan. Dalam pekerjaan pengelompokan, label dari data belum

diketahui dan dengan pengelompokan diharapkan dapat diketahui kelompok data untuk kemudian diberi label sesuai keinginan. Analisis cluster yaitu menemukan kumpulan objek – objek dalam satu kelompok sama (punya hubungan) dengan yang lain dan berbeda (tidak berhubungan) dengan objek – objek dalam kelompok lain. Tujuan dari analisis *clustering* adalah meminimalkan jarak di dalam cluster dan memaksimalkan jarak antar *clustering* (Triningsih & Supriyono, 2013).

Clustering adalah proses pengelompokan benda serupa ke dalam kelompok yang berbeda, atau lebih tepatnya partisi dari sebuah *dataset* ke dalam *subset*, sehingga data dalam setiap *subset* memiliki arti yang bermanfaat. Dimana dalam *cluster* terdiri dari kumpulan benda – benda yang mirip antara satu dengan yang lainnya dan berbeda dengan benda yang terdapat pada *cluster* lainnya (Indraputra & Fitriana, 2020).

Clustering merupakan sebuah proses dalam pembentukan kelompok dari sebuah data yang besar yang sebelumnya tidak diketahui kelompoknya berdasarkan kesamaan karakteristiknya. Analisis cluster ini disebut juga analisis *multivariable* berguna dalam mengelompokkan objek – objek atau data – data yang akan menghasilkan suatu informasi dalam membantu sebuah pengujian yang dapat menyajikan sebuah hipotesis berdasarkan hubungan yang terjadi. Dengan analisis *clustering* dapat mengklasifikasikan data yang begitu besar, menemukan pola – pola distribusi secara signifikan, dan menemukan keterkaitan satu sama lain antar sebuah atribut (Fakhriza & Umam, 2021).

Aturan *clustering* adalah metodologi yang digunakan untuk melihat pola yang secara teratur muncul pada perdagangan yang berbeda, dimana setiap perdagangan terdiri dari beberapa hal. Analisis *clustering* adalah teknik penggalian informasi untuk mengikuti aturan yang diketahui antara kombinasi berbagai hal.

2.6 Bahasa Pemrograman

Bahasa program merupakan sekumpulan instruksi yang diserahkan pada *pc* untuk bisa melakukan tugas-tugas khusus dalam menuntaskan suatu kasus. Bahasa pemrograman berguna untuk mengelola *pc* supaya bisa mengadaptasi informasi

cocok dengan langkah – langkah penanganan yang sudah ditetapkan oleh *programmer*. (Harry Saptarini et al., 2019).

Bahasa Pemrograman adalah sebuah instruksi standar untuk memerintah komputer agar menjalankan perintah tertentu bahasa pemrograman ini merupakan suatu himpunan dari aturan sintaks dan semantik yang dipakai untuk mendefinisikan program komputer, bagaimana data ini disimpan/diteruskan dan jenis langkah apa secara persis yang akan diambil dalam berbagai situasi (Zuraidah et al., 2021). Adapun bahasa pemrograman yang dipakai dalam penelitian, yaitu:

2.6.1 Website

Website atau halaman Web adalah halaman yang berisi teks dan gambar yang disimpan di jaringan internet dan dapat di akses oleh siapa saja yang memiliki akses ke internet (Mubarak, 2019).

Website adalah sekumpulan dokumen yang berada pada *server* dan dapat dilihat oleh user dengan menggunakan *browser*. Dokumen itu bisa terdiri dari beberapa halaman. Tiap – tiap halamannya memberi informasi atau interaksi yang beraneka ragam. Informasi atau interaksi yang beraneka ragam. Informasi dan interaksi itu bisa berupa tulisan, gambar atau bahkan dapat ditampilkan dalam bentuk video, animasi, suara, dan lain – lain (Winanjar & Susanti, 2021).

Jadi dari kedua sumber diatas dapat disimpulkan bahwa *website* merupakan suatu kumpulan halaman-halaman informasi dalam bentuk data digital berupa teks, gambar, audio, video, dan animasi yang dapat diakses dengan menggunakan jaringan internet.

2.6.2 Hypertext Markup Language (HTML)

HTML adalah bahasa pemrograman yang fleksibel dalam membuat sebuah halaman website karena tidak terikat dengan program atau *operating system* khusus. HTML adalah bahasa yang tidak memperdulikan hal hal yang sensitif, tidak seperti bahasa pemrograman yang lainnya yang sangat sensitif terhadap beberapa hal seperti bahasa pemrograman PHP ataupun ASP. HTML dapat juga disebut sebagai

bahasa yang mudah dipakai untuk mengatur serta menunjukan *hypertext* (Riswanda & Priandika, 2021).

Hypertext Markup Language (HTML) adalah bahasa standar yang digunakan untuk menampilkan konten pada halaman *website* (Mariko, 2019).

2.6.3 *Hypertext Preprocessor* (PHP)

PHP adalah suatu bahasa yang dipakai untuk membuat program atau *software* ataupun aplikasi ber-platform *website*. Bahasa pemrograman PHP terhitung sebagai bahasa yang cuma bisa dijalankan di bagian *server*, ataupun sering disebut sebagai *Server Side Programming Language* (Winanjar & Susanti, 2021).

Bahasa pemrograman *script server-side* yang di desain untuk pengembangan *web*. Selain itu PHP juga bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman umum. PHP di kembangkan pada tahun 1995 oleh Rasmus Lerdorf, dan sekarang dikelola oleh The PHP Group. PHP digunakan untuk membuat halaman web pribadi. Dalam beberapa tahun perkembangannya, PHP berubah menjadi bahasa pemrograman yang sangat luar biasa dan banyak digunakan oleh *website* – *website* besar (Zuraidah et al., 2021).

2.6.4 *JQuery*

JQuery adalah *library* suatu *JavaScript* yang dapat menjalankan banyak fitur yang sudah disediakan. Penggunaan *JQuery* dalam membuat suatu halaman *website* akan mempercepat proses pembuatan *website*. *JQuery* juga menawarkan banyak peranan manfaat buat memutuskan kualifikasi *browser*, serta juga diketahui dengan keahlian dari dampak visualnya (Harry Saptarini et al., 2019).

Java Server Pages (JSP), suatu teknologi *web* berbasis bahasa pemrograman java dan berjalan pada platform java. JSP dapat berupa gabungan antara basis html dan fungsi – fungsi dari JSP itu sendiri. Teknologi JSP menyediakan cara yang lebih mudah dan cepat dalam membuat halaman – halaman *web* yang menampilkan isi secara dinamik dan bekerja dengan berbagai macam *web server* (Zuraidah et al., 2021).

2.7 Basis Data

Basis data atau bisa disebut juga sebagai *database* adalah suatu program komputer yang digunakan untuk mengumpulkan informasi yang disimpan dalam sebuah komputer secara sistematis sehingga data yang ada dapat diperiksa kembali melalui basis data atau *database* tersebut. Fungsi lain dari sistem basis data adalah agar *user* dapat mengatur pandangan atau *view* abstraksi data (Harry Saptarini et al., 2019).

Konsep dasar dari basis data adalah kumpulan dari catatan – catatan, atau potongan dari pengetahuan. Sebuah basis data memiliki penjelasan terstruktur dari jenis fakta yang tersimpan di dalamnya penjelasan ini disebut skema. Skema menggambarkan objek yang diwakili suatu basis data, dan hubungan di antara objek tersebut. Model yang umum digunakan sekarang adalah model relasional, yang menurut istilah layman mewakili semua informasi dalam bentuk tabel – tabel yang saling berhubungan di mana setiap tabel terdiri dari baris dan kolom (definisi yang sebenarnya menggunakan terminologi matematika). Dalam model ini, hubungan antar tabel diwakili dengan menggunakan nilai yang sama antar tabel. Model yang lain seperti model hierarkis dan model jaringan menggunakan cara yang lebih eksplisit untuk mewakili hubungan antar *table* (Rizki & Amijaya, 2019). Terdapat beberapa contoh basis data atau *database* yang sering digunakan yaitu sebagai berikut:

2.7.1 PhpMyAdmin

PhpMyAdmin merupakan suatu program terbuka atau *open source* yang berperan untuk mempermudah dalam mengelola *MySQL*. *PhpMyAdmin* juga bisa membuat sebuah *database*, membuat *table*, menginput dan juga menghapus atau memperbaharui suatu *database* dengan GUI terasa lebih mudah tanpa perlu mengetik sebuah perintah *SQL* dengan cara buku petunjuk. Sebab ber-platform *website*, hingga *PhpMyAdmin* bisa dijalankan di banyak *Operating System*, sepanjang bisa melaksanakan *website server* serta *MySQL* (Hartiwati, 2022).

PhpMyAdmin adalah sebuah aplikasi atau perangkat berbasis *opensource* yang bisa kita gunakan secara gratis untuk melakukan pemrograman ataupun

administrasi pada *database MySQL*. *PhpMyAdmin* sendiri menggunakan bahasa PHP untuk pemrogramannya (Ramadhan & Mukhaiyar, 2020).

2.7.2 *MySQL*

MySQL adalah suatu sistem manajemen *database relasional* (RDBMS) yang digunakan untuk mengelola sebuah *website* oleh para *developer*. *MySQL* adalah sebuah *database* yang dapat digunakan oleh beberapa pengguna dalam waktu bersamaan, oleh karena itu *MySQL* menjadi pilihan dalam menggunakan *database* oleh beberapa pengembang *website* (Ramadhan & Mukhaiyar, 2020). Perintah – perintah yang dapat dilakukan pada *MySQL* adalah (Rizki & Amijaya, 2019):

1. *DDL (Data Definiton Language)*

DDL digunakan dalam membuat struktur basis data mulai dari pendefinisian basis data, *table*, *view*, *index*, serta perintah yang berhubungan dengan *maintenance* dan struktur basis data tersebut. Contoh *SQL* yang termasuk ke dalam golongan *DDL* adalah: *create, alter, drop*.

2. *DML (Data Manipulation Language)*

DML digunakan untuk manipulasi data dalam basis data seperti menambah, mencari, mengubah, ataupun menghapus data dari *table*. Contoh *query SQL* yang termasuk ke dalam *DML* adalah: *insert, update, delete, select*.

3. *DCL (Data Control Language)*

Data Control Language merupakan perintah atau *query* yang fungsinya adalah membantu dalam melakukan pengawasan keamanan basis data dengan *query* ini di mungkinkan untuk memberikan otoritas kepada *user* tertentu untuk mengakses basis data, mengalokasikan ruang dalam basis data, serta pengauditan basis data. Adapun perintah yang termasuk ke dalam *DCL* antara lain adalah *grant* dan *revoke*.

4. *Indeks*

Indeks merupakan suatu mekanisme dalam *database* yang memungkinkan proses pencarian suatu data dapat dilakukan dengan cepat. *Indeks* dapat mempercepat pengaksesan data dikarenakan teknik yang melandasi *indeks* itu sendiri.

2.7.3 Xampp

Xampp adalah sebuah program aplikasi yang digunakan untuk membuat atau mengembangkan sebuah *website* karena umumnya pengembangan suatu *website* membutuhkan beberapa modul untuk dijalankan Adapun beberapa modul tersebut terdiri dari *Apache*, *MySQL*, *FileZilla*, *Mercury* dan *Tomcat*, modul modul tersebut sangat berguna dan mempermudah instalasi area PHP (Anggraini et al., 2020). *Xampp* mempunyai beberapa fitur *module* (Hartiwati, 2022), yaitu:

1. *Apache*

Apache merupakan sebuah *server* yang cukup sederhana. pada saat meletakkan *website* membutuhkan tampilan tertentu dan *bugs* yang perlu diperbaiki. Jadi *Apache* dilahirkan oleh *user* untuk *user*. Model *open source*-nya karena dapat mengirimkan data dengan cepat sehingga dapat membantu perusahaan dalam mengambil keputusan. *Apache* dapat dijalankan pada kebanyakan *website* dari pada kombinasi *server* lainnya karena *apache* merupakan *software* yang baik.

2. *MySQL*

MySQL merupakan suatu jenis *database server* yang sangat terkenal. *MySQL* termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Management System*). *MySQL* mendukung bahasa pemrograman PHP, bahasa permintaan yang terstruktur, *MySQL* merupakan RDBMS (*Relational Database Management System*) *server*. RDBMS adalah program yang memungkinkan pengguna *database* untuk membuat, mengelola, dan menggunakan data pada suatu model *relational*.

3. *Tomcat*

Tomcat digunakan untuk mendapatkan JSP (*Java Server Pages*) untuk mempercepat tampilan *website* yang berisikan *content* yang telah dibuat sebelumnya.

4. *File Zillia*

File Zillia merupakan FTP (*File Transfer Protocol*) *server* yang bisa membuat kita memindahkan data atau file dari komputer ke *server* atau tempat lainnya.

5. Mercury

Mercury merupakan *mail server* yang dapat mengirim dan menerima email dari jaringan.

2.8 Software Testing

Software Testing merupakan suatu tahapan dimana pengujian dilakukan pada beberapa aspek dalam suatu aplikasi seperti kualitas sistem, fitur/fungsi sistem, keamanan sistem, serta kinerja dari aplikasi tersebut agar memenuhi syarat dan kebutuhan dari pengguna. Definisi *testing* sendiri adalah proses menganalisa suatu *entitas software* untuk mendeteksi perbedaan antara kondisi yang ada dengan kondisi yang diinginkan (*defect/errors/bugs*) dan mengevaluasi fitur – fitur dari *entitas software* (standar ANSI/IEEE 1059). Dengan menggunakan tahapan *testing* maka kualitas sistem yang digunakan akan dapat terjaga dan terdokumentasi, karena *testing* berperan penting untuk mengukur seberapa baik kualitas aplikasi dimana pengguna bisa menggunakan aplikasinya serta menghindari hal-hal yang tidak diinginkan dalam proses pengoperasiannya (Anwar & Kurniawan, 2019).

Software testing adalah pengetesan atau pengujian pada sistem ataupun aplikasi, *software testing* merupakan serangkaian pengetesan dengan tujuan pentingnya buat melaksanakan semua bagian sistem yang dibesarkan pada perusahaan. Pengetesan dicoba untuk menciptakan serta membenarkan sebesar mungkin kekeliruan dalam program aplikasi itu saat sebelum diserahkan program aplikasi terhadap *customer*. Salah satu pengetesan yang bagus merupakan pengetesan yang mempunyai peluang besar dalam menciptakan kekeliruan atau *bug* pada sistem aplikasi yang di *testing* atau dicoba (Permatasari, 2020). *Software Testing* dibagi menjadi 2, yaitu:

2.8.1 White Box Testing

White Box Testing merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengetes sebuah *software* ataupun aplikasi dengan cara melihat materi buat meninjau serta menganalisa tanda program terdapat yang salah ataupun tidak. apabila terdapat tanda tanda yang tidak mempunyai kualifikasi, maka program

tersebut akan diatur ulang kembali serta ditesting lagi sehingga mencapai apa yang diharapkan. Jadi, pengujian *white box* akan mencoba dengan melihat kode murni dari aplikasi/pemrograman yang dicoba tidak peduli apa tampilan atau UI aplikasi tersebut (Anwar & Kurniawan, 2019).

White Box adalah pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara prosedural untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian. Secara sekilas dapat diambil kesimpulan *white box testing* merupakan petunjuk untuk mendapatkan program yang benar secara 100% (Utomo et al., 2020).

2.8.2 Black Box Testing

Black Box Testing merupakan pengujian yang diselesaikan dengan melihat kehalusan pemanfaatan seperti keberadaan aplikasi, kapasitas yang ada dalam *software* ataupun aplikasi, juga ketetapan aliran kapasitas proses dalam bidang usaha yang diimpikan oleh pelanggan. Pengujian *black box testing* mencoba ke bentuk eksternal dari sebuah *software* atau aplikasi sehingga lebih nyaman dipakai oleh klien. *Black box testing* hanya mengamati hasil *input* dan *output* dari sebuah *software* atau aplikasi sehingga pengujian ini tidak memeriksa kode sumber aplikasi (W et al., 2021). Dalam pengujian *Black Box Testing* digunakan alat untuk pengumpulan data yang disebut dengan *user acceptance test*, dokumen ini terdiri deskripsi indikator dari prosedur – prosedur pengujian fungsionalitas dari perangkat lunak (Krismadi et al., 2019).

Black box testing juga sering disebut pengujian berdasarkan fungsional atau spesifikasi dari aplikasi. *Black box* tidak mempelajari atau melakukan pemeriksaan source code program. Pengujian ini hanya didasarkan pada spesifikasi eksternal. Hanya melakukan pemeriksaan terhadap fungsionalitas aplikasi, pengamatan aspek-aspek dasar aplikasi yang digunakan untuk memeriksa apakah sudah sesuai dengan kebutuhan *stakeholder* (Sasongko et al., 2021).

2.9 Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Karlina Auliasari & Mariza Kertaningtyas dengan judul Penerapan *Algoritma K-Means* untuk Segmentasi Konsumen Menggunakan R. Penelitian ini berfokus pada penargetan konsumen yang menguntungkan dengan analisis cluster dan upaya untuk mengklasifikasikan konsumen dari perusahaan berdasarkan karakteristiknya menggunakan Algoritma K-Means menggunakan bahasa pemrograman R. Dari hasil *cluster dataset* konsumen PT. Super Sukses Niaga pada tahun 2018 menunjukkan bahwa konsumen yang paling berpotensi ada pada *cluster 2*, dimana *cluster 2* memiliki nilai rata-rata Total Belanja Setahun paling tinggi yaitu 4198.6656. Pada *cluster 2* ini konsumen di dominasi oleh jenis usaha PT karena nilai rata-rata bernilai 1.667 yang mendekati nilai 2 (dimana nilai 2 merupakan label untuk jenis usaha PT). Oleh karena itu, dapat disimpulkan konsumen yang memiliki nilai tinggi dalam melakukan transaksi adalah PT. BIS INDUSTRI, PT. REA KALTIM dan CV. MEDCO MINING pada *cluster 2*. (Auliasari & Kertaningtyas, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Yahya, K.B & M. Mahfuz dengan judul Penggunaan *Algoritma K-Means* Untuk Menganalisis Pelanggan Potensial Pada Dealer SPS Motor Honda Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa kelompok yang termasuk dalam pelanggan potensial dari SPS Motor Honda Lombok Timur adalah kelompok dengan kriteria umur berkisar 33 – 46 tahun yang berprofesi sebagai wiraswasta dan petani, Hal ini disebabkan karena, pelanggan tersebut memiliki penghasilan dengan usia produktif. Sedangkan kelompok pelanggan yang tidak potensial ada 2 irisan yaitu yang pertama apabila kategori usia produktif tapi tidak memiliki penghasilan dengan rentang umur 17-32 tahun dengan profesi pelajar dan wiraswasta. Kedua yaitu, apabila kategori usia tidak produktif dengan rentang usia 47-73 tahun dan tidak memiliki penghasilan dengan profesi petani dan wiraswasta (Yahya & Mahpuz, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Hasanul Fahmi & Hendra Nicodemus Turnip dengan judul Penerapan *Data Mining* Pada Penjualan Kartu Paket Internet Yang Banyak Diminati Konsumen Dengan Metode *K-Means*. Banyak informasi yang

dimiliki namun tidak cukup jika informasi tersebut tidak dimanfaatkan dengan sebaik mungkin, sehingga diperlukan pengelompokan data penjualan untuk paling tinggi berdasarkan penjualan yang ada di usaha Royal Ponsel. Permasalahan ini tentunya dibutuhkan suatu teknologi yang dapat melakukan analisa terhadap data transaksi penjualan kartu paket internet. Salah satunya yaitu dengan menerapkan *data mining* terhadap penjualan kartu paket internet yang banyak diminati dengan menggunakan perhitungan metode *K-Means Clustering*. Dengan adanya pengelompokan jenis kartu internet yang digunakan untuk meningkatkan performance dari penjualan sehingga dapat menentukan langkah peningkatan stok pada kartu paket internet secara tepat (Nicodemus Turnip & Fahmi, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Putri Ulil Fatma Auli & Sudin Saepudin dengan judul Penerapan *Data Mining K-Means Clustering* Untuk Mengelompokkan Berbagai Jenis Merk Laptop. Penelitian ini menerapkan metode *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan berbagai merk jenis laptop sehingga dapat mempermudah konsumen untuk membeli dengan kualitas yang terbaik berdasarkan pengujian yang dilakukan mampu memberikan hasil yang baik sesuai dengan perhitungan yang digunakan dan dapat membantu konsumen yang akan membeli. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah hubungan positif yang sangat signifikan antara persepsi konsumen terhadap merek, kualitas dengan minat membeli (Nicodemus Turnip & Fahmi, 2021).

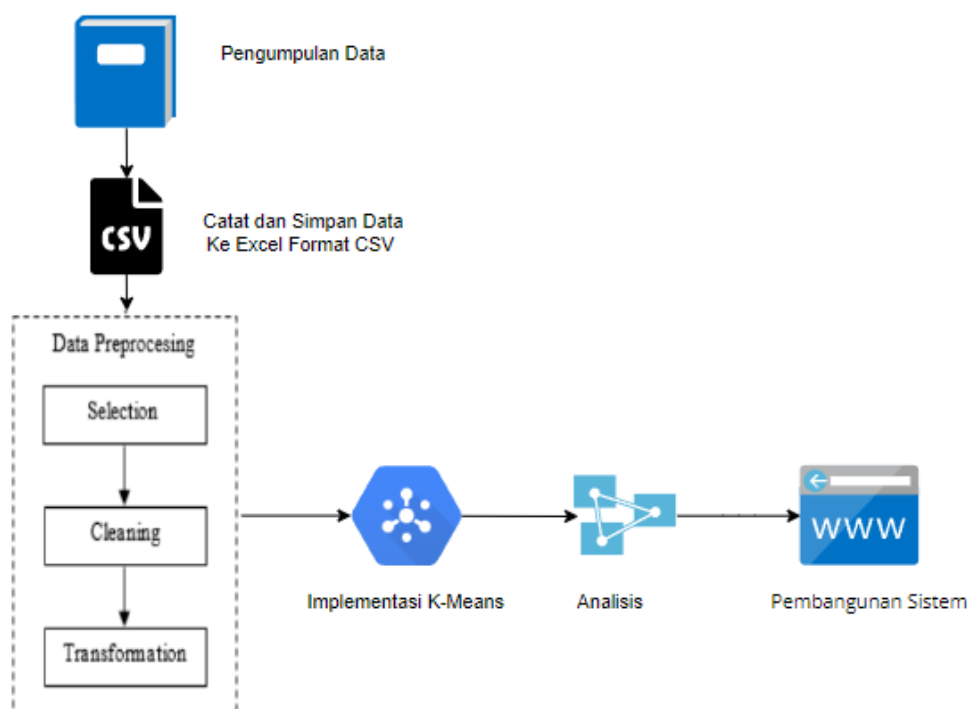
Penelitian yang dilakukan oleh Nawangsih, Ismawari Puspita, Reza Suherman dengan judul Implementasi *Algoritma K-Means* Dalam Mengkategorikan Produk Terlaris Dan Kurang Laris Pada Toko Alfamart Cikarang. Penelitian ini bertujuan untuk melihat minat pembeli terhadap suatu produk sehingga dapat dipastikan ketersediaan dan informasi produk yang laku atau tidak laku. Metode pengelompokan produk ini menggunakan metode *clustering* agar produk yang paling laris dapat teridentifikasi. Data produk dikelompokkan berdasarkan kesamaan data sehingga nilai data yang sama akan berada dalam satu *cluster*. *Cluster 1* merupakan produk dengan pergerakan lambat dan titik pusat (18.41 10.43) sedangkan *Cluster 2* merupakan produk dengan pergerakan stok yang cepat atau fast moving (Nawangsih et al., 2021).

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Arsitektur Sistem

Arsitektur umum sistem merupakan tahapan yang menggambarkan proses, alur dan interaksi antar komponen dalam suatu sistem yang akan dibangun. Arsitektur sistem dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1, sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Arsitektur Sistem

Dari arsitektur umum sistem pada Gambar 3.1, dapat dilihat bahwa proses pembangunan sistem diawali dari tahap pengumpulan data pada buku catatan transaksi penjualan. Data yang di ekstraksi berupa data produk penjualan para pembeli Toko Sembako Sudiawati. Data berupa teks dan angka yang selanjutnya di simpan dalam bentuk Excel dengan format CSV dan menjadi dataset untuk penelitian ini. Data yang awalnya masih berupa data mentah dan belum terstruktur serta masih memiliki *noise* pada data. Oleh karena itu, dilakukan tahap

preprocessing untuk membersihkan data agar dihasilkan dataset dengan kualitas data yang baik. Tahap preprocessing terdiri dari selection, cleaning dan transformation, ketiga langkah tersebut bertujuan agar menghasilkan data yang sesuai dengan data yang diperlukan baik dari sisi variabel, nilai inisialisasi, format dan data tidak memiliki kesalahan penulisan. Kemudian pada proses data mining yaitu implementasi K-Means adapun langkah-langkah klasterisasi dengan menentukan jumlah cluster yang diinginkan, setelah itu menentukan pusat cluster (centroid) dari setiap variabel di setiap cluster, setelah itu menghitung jarak data ke setiap centroid dengan persamaan *Euclidean Distance*, setelah mendapatkan nilai jarak data ke setiap centroid langkah selanjutnya adalah mengalokasikan setiap data ke centroid terdekat untuk menentukan cluster dari setiap data yang ada. Langkah selanjutnya analisis Algoritma K-Means dalam menentukan produk terlaris dan tidak terlaris pada dataset produk penjualan, kemudian hasil yang di dapat akan di implementasikan pada pembangunan sistem.

3.2 Pengumpulan Data

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini berupa data history penjualan dari buku transaksi toko. Data tersebut diperoleh dari melakukan observasi ataupun pengamatan langsung di Toko Sembako Sudiawati saat sebelum penerapan aktivitas pengumpulan informasi dengan melangsungkan identifikasi kepada objek penelitian, kegiatan kerja serta materi amatan serta melakukan wawancara secara langsung dengan pemilik Toko Sembako Sudiawati terkait pola penjualan produk yang digunakan untuk menarik konsumen.

No	Produk
1	Hit Semprotan
2	Minyak Goreng 1 Liter
3	Aneka Teh
4	Aneka Shampo Botol
5	Autan Sachet
6	Aneka Kecap
7	Aneka Saus Sambal

No	Produk
8	Roti
9	Garam
10	Beras
11	Baygon Cair 400 ml
12	Tepung Terigu
13	Aneka Mie Instant
14	Cemilan Makanan Ringan
15	Telur Ayam
16	Air Mineral Botol
17	Air Mineral Gelas
18	Shampo Sachet
19	Sabun Mandi
20	Sabun Cuci Piring
21	Pembersih Kamar Mandi
22	Aneka Pasta Gigi
23	Sagu
24	Aneka Rokok
25	Pembalut
26	Popok Bayi
27	Bumbu Masak Instan
28	Minyak Goreng Kemasan
29	Aneka Gula Pasir
30	Tissue Kering dan Basah
31	Kopi Sachet
32	Susu Bayi
33	Makanan Bayi
34	Lotion/Pelembab Kulit
35	Sabun Cuci Muka
36	Kapas Kecantikan
37	Sandal Jepit Swallow
38	Aneka Makanan Kemasan
39	Aneka Minuman Kemasan
40	Hit Magic
41	Minyak Telon 60 ml
42	Minyak Telon 25 ml
43	Baygon Bakar 5 pcs
44	Aneka Gillette Goal
45	Aneka Tolak Angin Cair
46	Aneka Tolak Angin Anak
47	Sikat Gigi Dewasa

Gambar 3. 2 Contoh Data Penjualan

3.3 Preprocessing

Penelitian ini menggunakan K-Means Clustering untuk mengelompokkan data-data produk penjualan yang diambil pada Toko Sembako Sudiawati selama 2 tahun terakhir. Data-data tersebut direkap dari setiap transaksi dan di input kan ke Excel. Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan untuk memulai proses *clustering* yakni *Data Selection*, *Data Cleaning* dan *Data Transformation* yang dilakukan pada aplikasi *Excel*.

3.3.1 Data Selection

Pada tahap ini data dilakukan pengumpulan data dari buku catatan transaksi penjualan yang ada pada Toko Sembako Sudiawati, kemudian pemilihan data yang sesuai dengan variable/parameter yang digunakan dalam penelitian ini yakni data produk dan tahun penjualan. Pada tahap ini data yang dipakai adalah data tahun 2021 sampai tahun 2022. Data yang dipakai adalah 10 jenis barang terlaris dari 50 jenis barang pada tahun 2021 sampai 2022 untuk melakukan analisis menggunakan *Algoritma K-Means*.

Tabel 3. 1 Hasil *Selection*

No	Produk	2021	2022
1	Dove	203	214
2	Minyak Goreng 1 Liter	170	180
3	Sunligh	220	240
4	Kopi Kapal Api	350	320
5	Detergen Baju Daia	250	234
6	Kecap Bango	137	159
7	Saus Sambal ABC	223	234
8	Roti	168	158
9	Garam	170	236
10	Beras	180	211

3.3.2 Data Cleaning

Pada tahap ini dilakukan pengambilan data-data yang sesuai dengan variabel yang akan digunakan, tahap ini dilakukan proses pemisahan beberapa data seperti data produk penjualan yang terdapat pada tahun yang sama agar data tersebut dapat di inisialisasi, data produk yang sebelumnya di cantumkan bulan pada tahap ini hanya menyisahkan data tahun saja sesuai variabel yang dipakai dalam penelitian ini yakni tahun 2021 dan 2022 dikarenakan dari persetujuan pihak toko dan penulis yang ingin memakai data transaksi per 2 tahun saja. Kemudian dilakukan perbaikan terhadap kesalahan penulisan pada nama produk dan kesalahan penulisan lain yang terdapat dalam data. Setelah melalui proses *cleaning* data yang sebelumnya sejumlah 203 pada tahun 2021 menjadi 214 pada tahun 2022 pada

produk dove, data yang akan dilakukan proses *clustering* untuk mendapatkan pola produk terlaris pada Toko Sembako Sudiawati.

3.3.3 Data Transformation

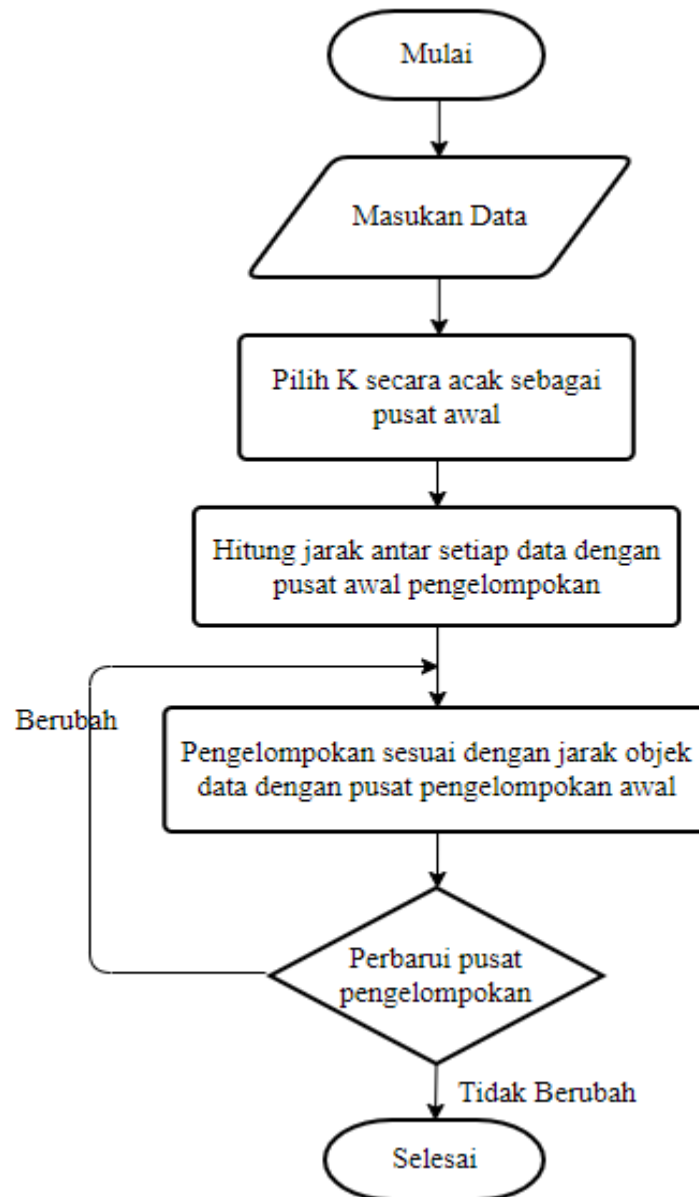
Pada produk dove tahun 2022 dengan data terlaris 214 data, kemudian data tersebut dapat diolah menggunakan *Algoritma K-Means*, data-data tersebut diubah secara manual di *excel*.

Tabel 3. 2 Hasil Transformation

No	Produk	2021	2022
1	Dove	203	214
2	Minyak Goreng 1 Liter	170	180
3	Sunligh	220	240
4	Kopi Kapal Api	350	320
5	Detergen Baju Daia	250	234
6	Kecap Bango	137	159
7	Saus Sambal ABC	223	234
8	Roti	168	158
9	Garam	170	236
10	Beras	180	211

3.4 Implementasi Algoritma K-Means

Urutan langkah *Algoritma K-Means* bisa dilihat pada Gambar 3.4. Pada K-Means, *centroid* dipilih dengan cara menghitung nilai cluster yang sebanding dengan nilai jarak kuadrat terdekat dari *centroid* yang ada pada awal pembentukan *cluster*. Pemilihan *centroid* awal cluster pertama dilakukan secara acak, kemudian untuk memilih titik pusat yang baru dilakukan dengan menghitung nilai *cluster*. Dilakukan iterasi untuk langkah tersebut sampai ditemukan jumlah *centroid* sebanyak jumlah cluster K. Langkah selanjutnya adalah menghitung jarak antar objek ke tiap *centroid* dan membaginya ke *cluster* yang terdekat. Jika terdapat objek yang berpindah *cluster*, maka proses penghitungan jarak objek ke *centroid* dan nilai *centroid* nya dilakukan kembali. Jika tidak ada lagi objek yang berpindah cluster, maka hasil cluster dapat diperoleh dan proses klasterisasi selesai.



Gambar 3. 3 *Flowchart Algoritma K-Means*

Implementasi data yang akan diterapkan pada metode *K-Means* di Toko Sembako Sudiawati adalah data transaksi penjualan yang dihasilkan dari rekap penjualan harian. Dalam penelitian data yang diambil sebagai sample yaitu data transaksi penjualan pada tahun 2021 sampai tahun 2022. Berikut proses perhitungan manual dalam metode *clustering*:

3.4.1 Data Produk

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data produk penjualan pada tahun 2021 sampai tahun 2022 pada Toko Sembako Sudiawati. Data dibawah ini adalah atribut data yang akan diolah, berupa nama produk dan produk yang terjual setiap tahunnya.

Tabel 3. 3 Data Produk Terlaris

No	Produk	2021	2022
1	Dove	203	214
2	Minyak Goreng 1 Liter	170	180
3	Sunligh	220	240
4	Kopi Kapal Api	350	320
5	Detergen Baju Daia	250	234
6	Kecap Bango	137	159
7	Saus Sambal ABC	223	234
8	Roti	168	158
9	Garam	170	236
10	Beras	180	211

3.4.2 Penentuan Pusat Awal *Cluster*

Menentukan Pusat Awal *Cluster* secara acak diambil dari data pada Tabel 3.1, yaitu:

1. Diambil data ke-1 sebagai pusat *cluster* ke-1.
 $Centroid\ 1 = 203, 214.$
2. Diambil data ke-2 sebagai pusat *cluster* ke-2.
 $Centroid\ 2 = 170, 180.$
3. Diambil data ke-3 sebagai pusat *cluster* ke-3.
 $Centroid\ 3 = 220, 240.$

3.4.3 Perhitungan Jarak Pusat *Cluster*

Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan *Euclidian Distance*, kemudian akan didapatkan matrik jarak perhitungan *Euclidian Distance*. Hitung jarak terdekat data terhadap *centroid*, disini data akan di hitung jarak terdekat terhadap *centroid*, setiap data akan dihitung jarak terdekat dengan setiap

centroid yang sudah ditentukan pada tahap sebelumnya dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance*:

$$d = |x - y| = \sqrt{\sum_i^n (x_i - y_i)^2}$$

Dimana:

x: Pusat *Cluster*

y: Data

Dari 10 data yang dijadikan sample telat dipilih pusat awal *cluster*. Lalu dilakukan perhitungan jarak dari sisa sampel data dengan pusat *cluster* yang dimisalkan dengan M (a,b) dimana a merupakan penjualan, dan b merupakan persediaan barang dalam 2 tahun yaitu tahun 2021 sampai 2022.

Keterangan:

C = Nilai *Cluster (Centroid)*

C1 = Nilai C1

C2 = Nilai C2

Hitung jarak pusat *cluster* data terhadap setiap *centroid* produk Dove (*Centroid* 1 = 203, 214), sebagai berikut:

$$D(X_2 - X_1) = \sqrt{(X_{2a} - X_{1a})^2 + (X_{2b} - X_{1b})^2 + (X_{2c} - X_{1c})^2}$$

Perhitungan *Cluster* 1:

$$D_1C_1 = \sqrt{(203 - 214)^2 + (203 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{0}$$

Perhitungan *Cluster* 2:

$$D_1C_2 = \sqrt{(203 - 170)^2 + (214 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{47,38143096}$$

Perhitungan *Cluster* 3:

$$D_1C_3 = \sqrt{(203 - 220)^2 + (214 - 240)^2}$$

$$D_1C_3 = \sqrt{31,06444913}$$

Berikut hasil perhitungan jarak pusat *cluster*:

Tabel 3. 4 Perhitungan Jarak Pusat *Cluster*

No	Produk	C1	C2	Jarak Terpendek
1	Dove	0	47,38143096	0
2	Minyak Goreng 1 Liter	47,38143096	0	0
3	Sunligh	31,06444913	78,10249676	31,06444913
4	Kopi Kapal Api	181,2318956	228,035085	181,2318956
5	Detergen Baju Daia	51,07837116	96,5194281	51,07837116
6	Kecap Bango	85,91274643	39,11521443	39,11521443
7	Saus Sambal ABC	28,28427125	75,66372975	28,28427125
8	Roti	66,03786792	22,09072203	22,09072203
9	Garam	39,66106403	56	39,66106403
10	Beras	23,19482701	32,57299495	23,19482701

3.4.4 Pengelompokan Data

Selanjutnya pencarian jarak terpendek dari angka nilai perhitungan C1, C2 dan C3, yaitu jarak terpendek dari Dove dengan nilai terpendek 0 yang artinya Dove dengan nilai C1 adalah produk sangat laris. Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat *cluster*, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat *cluster* terdekat.

Karena ini baru iterasi-1 maka lanjutkan perhitungan ke iterasi berikutnya sampai kelompok *cluster* tidak berubah tempat dan nilai rasio mendapatkan nilai sama dengan nilai rasio sebelumnya. Sebelum masuk ke iterasi-2 *centroid* pada

tahap iterasi-1 harus diperbarui terlebih dahulu. Pembaruan *centroid* dilakukan dengan cara menghitung rata – rata nilai perkelompok *cluster*.

Keterangan:

Angka 1: Jarak terpendek yang terletak pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Pengelompokan Data *Cluster*

No	Produk	C1	C2
1	Dove	1	
2	Minyak Goreng 1 Liter		1
3	Sunlight		
4	Kopi Kapal Api		
5	Detergen Baju Daia		
6	Kecap Bango		1
7	Saos Sambal		
8	Roti		1
9	Garam	1	
10	Beras	1	

3.5 Analisis

Analisis sistem merupakan suatu proses memecahkan masalah pada sistem yang utuh menjadi berbagai komponen sistem yang dapat dipahami tentang cara kerjanya dan bagaimana pengaruhnya antar komponen yang satu dengan komponen lainnya. Tujuannya untuk mengevaluasi dan mengidentifikasi segala kebutuhan dan hambatan dalam membuat sebuah sistem agar sistem dapat berjalan dengan baik. Ada beberapa tahap analisis sistem yaitu analisis masalah, dan analisis kebutuhan sistem.

3.5.1 Output Program Aplikasi

Setelah persiapan selesai disusun dan program aplikasi juga telah dibangun, maka tahap selanjutnya adalah menggunakan aplikasi tersebut untuk mengkluster data yang sudah siap diproses.

1. Proses Pengambilan Data

Pada proses ini data yang diambil dari satu tabel dengan atribut total penjualan tahun 2021 dan 2022 serta rata – rata penjualan dalam 2 tahun terakhir. Tabel ini yang akan dipakai untuk proses *clustering*.

2. Proses *Clustering*

Pada penelitian *clustering* peneliti mengelompokkan data penjualan menjadi 3 *cluster*, dimana *cluster* 1 (C1) adalah mewakili data sangat laris, *cluster* 2 (C2) adalah mewakili data laris, dan *cluster* 3 (C3) mewakili data kurang laris. Pada langkah awal sebelum proses *clustering* dilakukan, terlebih dahulu sistem akan memilih produk sebanyak 3 angka yang akan digunakan sebagai nilai *centroid* pertama. Dan pada proses ini apabila ada angka yang sama, maka akan diulang sampai ketiga angka yang terpilih adalah berbeda. Setelah diperoleh 3 angka total penjualan, akan dilakukan proses *clustering* dengan *Algoritma K-Means*.

3. Pada menu hasil *clustering* proses mencari jenis produk pengelompokan data penjualan juga menjadi 3 *cluster*, dimana *cluster* 1 (C1) adalah mewakili data produk sangat laris, *cluster* 2 (C2) adalah mewakili data produk laris, dan *cluster* 3 (C3) mewakili data produk kurang laris, dapat di lihat pada gambar 3.2, sebagai berikut:

K-MEANS CLUSTERING

APLIKASI BERBASIS WEBSITE DENGAN ALGORITMA K-MEANS METODE CLUSTERIN

HomeData PenjualanProses ClusteringHasil ClusteringLaporanAlur SistemLogout

Hasil Clustering

Iterasi 1

Pusat Cluster ke-1 : {45, 25}

Pusat Cluster ke-2 : {30, 20}

No	Nama Produk	Total Stok Produk	2021 - 2022			Total	C1	C2	Hasil
			2021	2022	Rata-rata Penjualan				
1	Minyak Goreng 1 Liter	525	170	180	175	525	693.11	707.14	C1
2	Roti	489	168	158	163	489	642.21	656.23	C1
3	Garam	609	170	236	203	609	811.88	825.93	C1
4	Beras	586	180	211	195	586	779.36	793.41	C1
5	Sunligh	690	220	240	230	690	926.42	940.48	C1
6	Kopi Kapal Api	1005	350	320	335	1005	1.371.86	1.385.95	C1
7	Detergen Baju Daia	726	250	234	242	726	977.32	991.39	C1
8	Kecap Bango	444	137	159	148	444	578.59	592.60	C1
9	Saus Sambal ABC	685	223	234	228	685	919.35	933.41	C1
10	Sabun Dove	625	203	214	208	625	834.51	848.56	C1

Gambar 3. 4 Hasil Perhitungan *Algoritma Kmeans Iterasi-1*

4. Pada *output* menu laporan proses hasil perhitungan *clustering*, pada *cluster* 1 dan *cluster* 2 diambil dari data total penjualan tahun 2021 sampai 2022 dan keluar hasil pengelompokan seperti terlihat pada gambar 3.3, sebagai berikut:

K-MEANS CLUSTERING

APLIKASI BERBASIS WEBSITE DENGAN ALGORITM

HomeData PenjualanProses ClusteringHasil ClusteringLaporanAlur SistemLogout

Laporan Hasil Clustering

Cetak

No	Nama Produk	Total Stok Produk	2021 - 2022			Total	C1	C2	Hasil
			2021	2022	Rata-rata Penjualan				
1	Minyak Goreng 1 Liter	525	170	180	175	525	693.39	715.82	Laris
2	Roti	489	168	158	163	489	642.48	664.91	Laris
3	Garam	609	170	236	203	609	812.19	834.61	Laris
4	Beras	586	180	211	195	586	779.66	802.08	Laris
5	Sunligh	690	220	240	230	690	926.74	949.15	Laris
6	Kopi Kapal Api	1005	350	320	335	1005	1,372.21	1,394.62	Laris
7	Detergen Baju Daia	726	250	234	242	726	977.65	1,000.06	Laris
8	Kecap Bango	444	137	159	148	444	578.85	601.28	Laris
9	Saus Sambal ABC	685	223	234	228	685	919.66	942.08	Laris
10	Sabun Dove	625	203	214	208	625	834.81	857.23	Laris

Gambar 3. 5 Hasil Akhir Perhitungan *Algoritma K-Means*

3.5.2 Analisis Kebutuhan (*Requirement Analysis*)

Analisis kebutuhan bertujuan untuk menganalisis syarat-syarat yang dibutuhkan dalam merancang sebuah sistem yang akan dibangun. Analisis ini dibagi menjadi dua yaitu analisis kebutuhan fungsional dan non fungsional.

3.5.2.1 Analisis Kebutuhan Fungsional (*Functional Requirement*)

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang harus ada dan yang akan dihasilkan oleh sebuah sistem perangkat lunak. Kebutuhan fungsional yang harus dimiliki oleh sistem ini, yaitu:

1. Sistem dapat menyajikan sebuah form penginputan data produk penjualan sebelum melakukan proses perhitungan *Algoritma K-Means*.
2. Sistem dapat menghasilkan *output* perhitungan *Algoritma K-Means* dari data penjualan pada menu hasil *clustering* yang dapat di lihat pada gambar 3.2.

3. Sistem dapat memberikan informasi berupa produk terlaris dan tidak terlaris dari data penjualan yang telah di *input* oleh pengguna pada menu laporan dapat di lihat pada gambar 3.3.

3.5.2.2 Analisis Kebutuhan Non-fungsional (*Non-Functional Requirement*)

Kebutuhan non-fungsional adalah kebutuhan tambahan yang menjadi pelengkap dan pendukung kinerja dari sebuah sistem. Kebutuhan non-fungsional pada sistem ini, yaitu:

1. Sistem dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna, memiliki tampilan yang sederhana dan praktis.
2. Sistem dapat memproses dalam waktu singkat sehingga pengguna dapat mengetahui hasil diagnosis sistem secara langsung.
3. Sistem dapat berjalan dengan baik tanpa memerlukan biaya apapun
4. Sistem dapat diakses dengan mudah kapanpun dan dimanapun.

3.5.2.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap pembuatan pemilihan produk terlaris di Toko Sembako Sudiawati berbasis *website*, peneliti membutuhkan beberapa perangkat lunak sebagai penunjang dalam pembangunan sistem ini. Berikut merupakan komponen yang di butuhkan oleh sistem:

1. *MySQL* sebagai *server* basis data yang akan digunakan.
2. *Visual Studio Code* untuk melakukan pembuatan sistem dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *framework* menggunakan *CSS*.
3. *Microsoft Excel* 2019 sebagai data awal.
4. *Microsoft Word* 2019 sebagai pembuatan laporan skripsi.

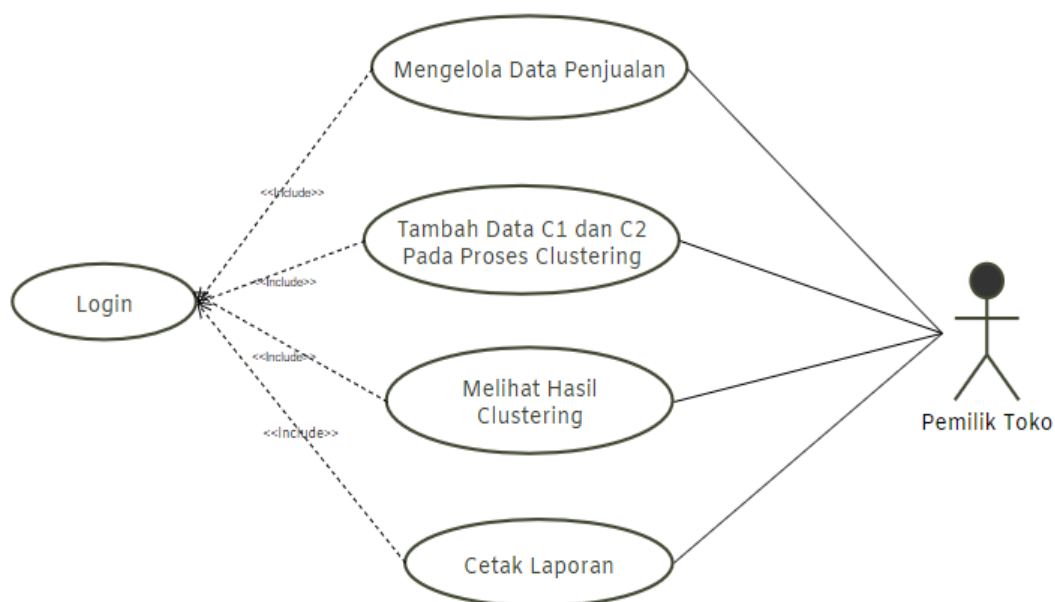
3.6 Pemodelan Sistem

Tahapan ini yaitu dengan merancang arsitektur umum sistem yang sesuai dengan kebutuhan. Pada tahap ini peneliti menggunakan perangkat *UML* diagram dalam pembangunan sistem untuk memberikan kemudahan pada saat melakukan pembangunan sistem yang nantinya akan dijadikan sebagai data awal dalam

membangun aplikasi produk terlaris di Toko Sembako Sudiawati berbasis *website*. Adapun *UML* diagram yang penulis menggunakan proses pembangunan sistem antara lain *Use Case Diagram* dan user interface sistem.

3.6.1 Use Case Diagram

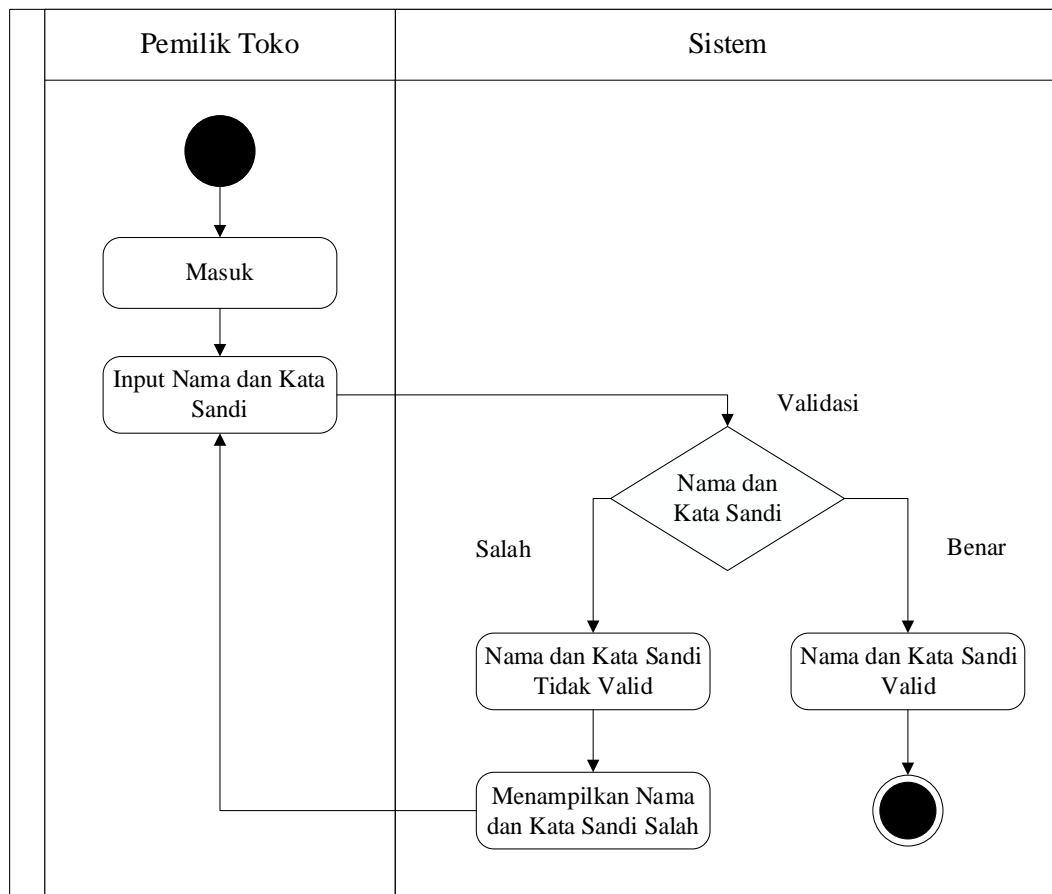
Use case diagram merupakan *diagram* yang menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem. *Usecase diagram* bisa mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat. Berikut adalah *use case diagram* aplikasi *K-Means*.



Gambar 3. 6 Use Case Diagram

3.6.2 Activity Diagram

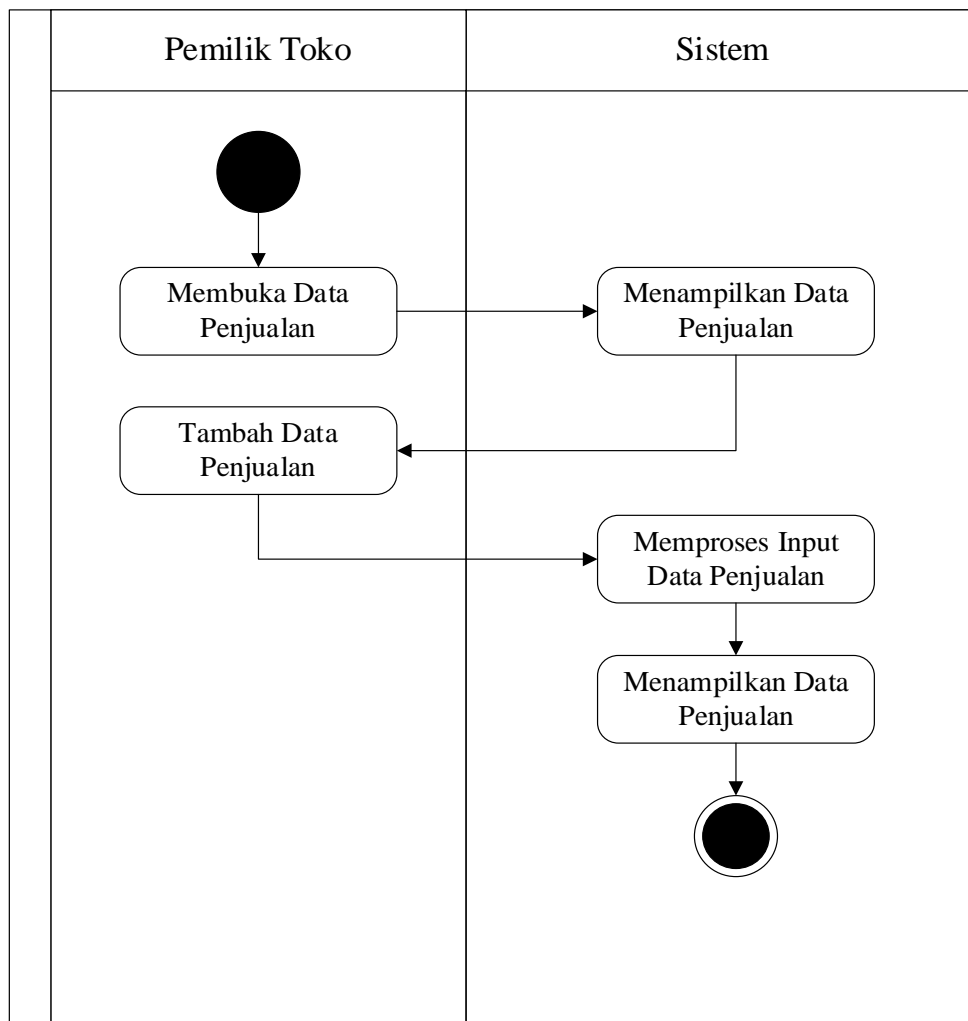
Activity Diagram merupakan rancangan aliran aktivitas atau aliran kerja dalam sebuah sistem yang akan dijalankan. *Activity Diagram* juga digunakan untuk mendefinisikan atau mengelompokkan aluran tampilan dari sistem tersebut. *Activity Diagram* memiliki komponen dengan bentuk tertentu yang dihubungkan dengan tanda panah. Panah tersebut mengarah ke-urutan aktivitas yang terjadi dari awal hingga akhir. Berikut adalah *activity diagram* aplikasi *K-Means*:



Gambar 3. 7 Activity Diagram Masuk

Penjelasan Gambar 3.7:

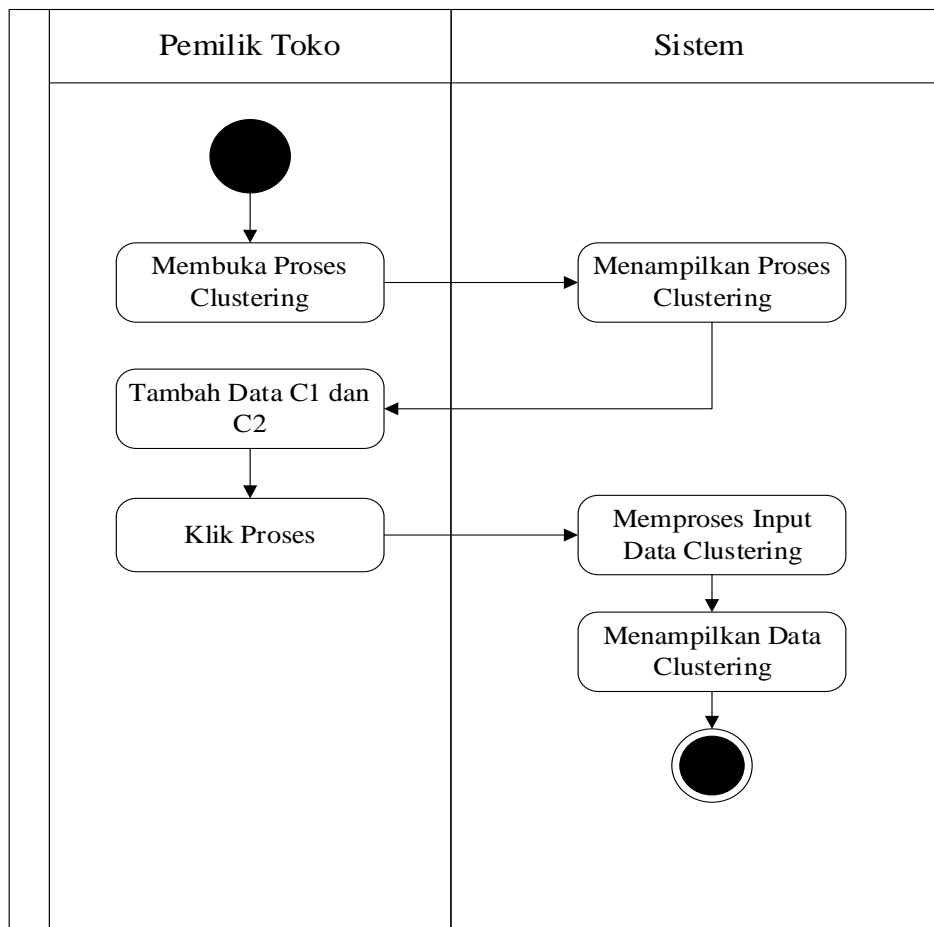
Untuk menggambarkan bagaimana alur proses pemilik toko masuk/login terhadap sistem. Pada aktifitas ini pemilik toko akan melakukan proses masuk/login dengan memasukkan *username* dan *password*. Jika *username* dan *password* valid dengan *username* dan *password* pada *database* maka sistem akan masuk ke dalam *dashboard* dan jika *username* dan *password* tidak valid maka sistem akan kembali ke proses masuk/login.



Gambar 3. 8 Activity Diagram Data Penjualan

Penjelasan Gambar 3.8:

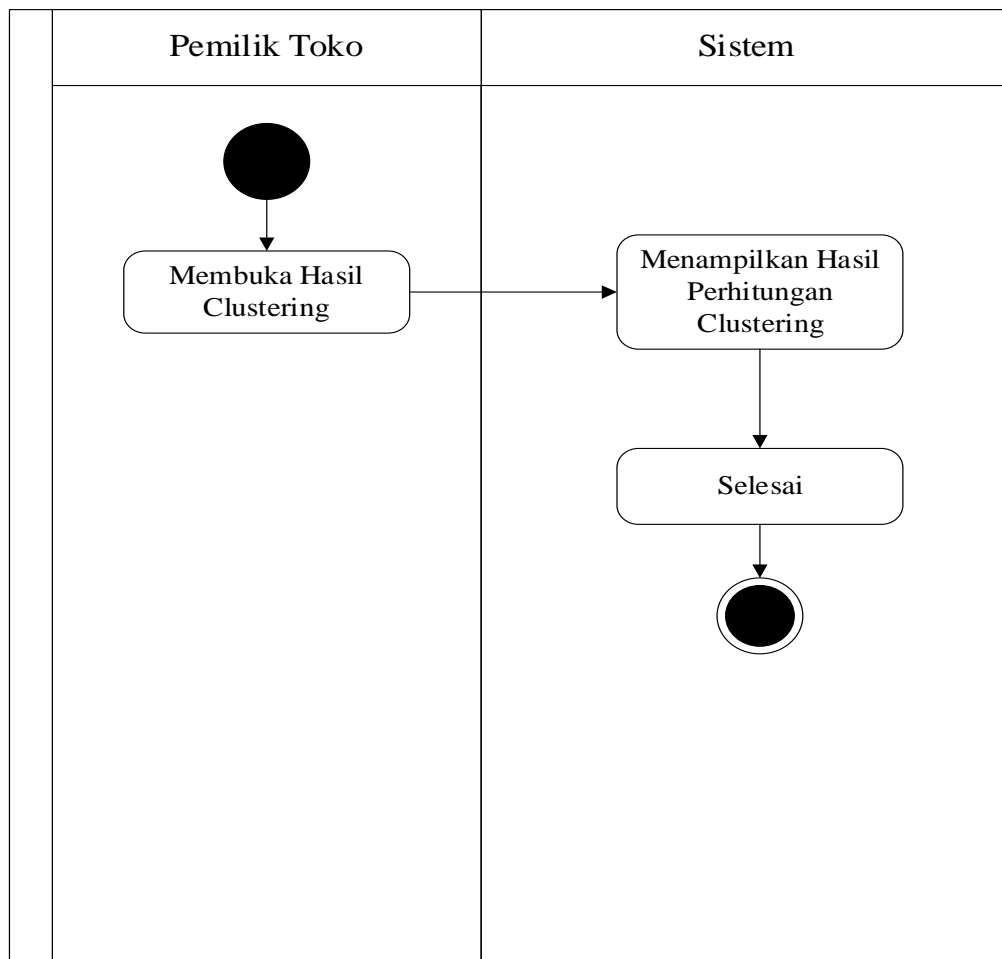
Untuk menggambarkan bagaimana alur proses pemilik toko input data produk ke dalam sistem. Pada aktifitas pemilik toko akan melakukan proses input data produk. Pemilik toko membuka halaman input data produk, sistem akan menampilkan halaman input data produk. Pemilik toko memasukkan data produk. Sistem akan memproses fungsi input data produk. Tambah data akan masuk ke dalam *database*. Sistem akan menampilkan laporan bahwa input data berhasil.



Gambar 3. 9 Activity Diagram Proses Clustering

Penjelasan Gambar 3.9:

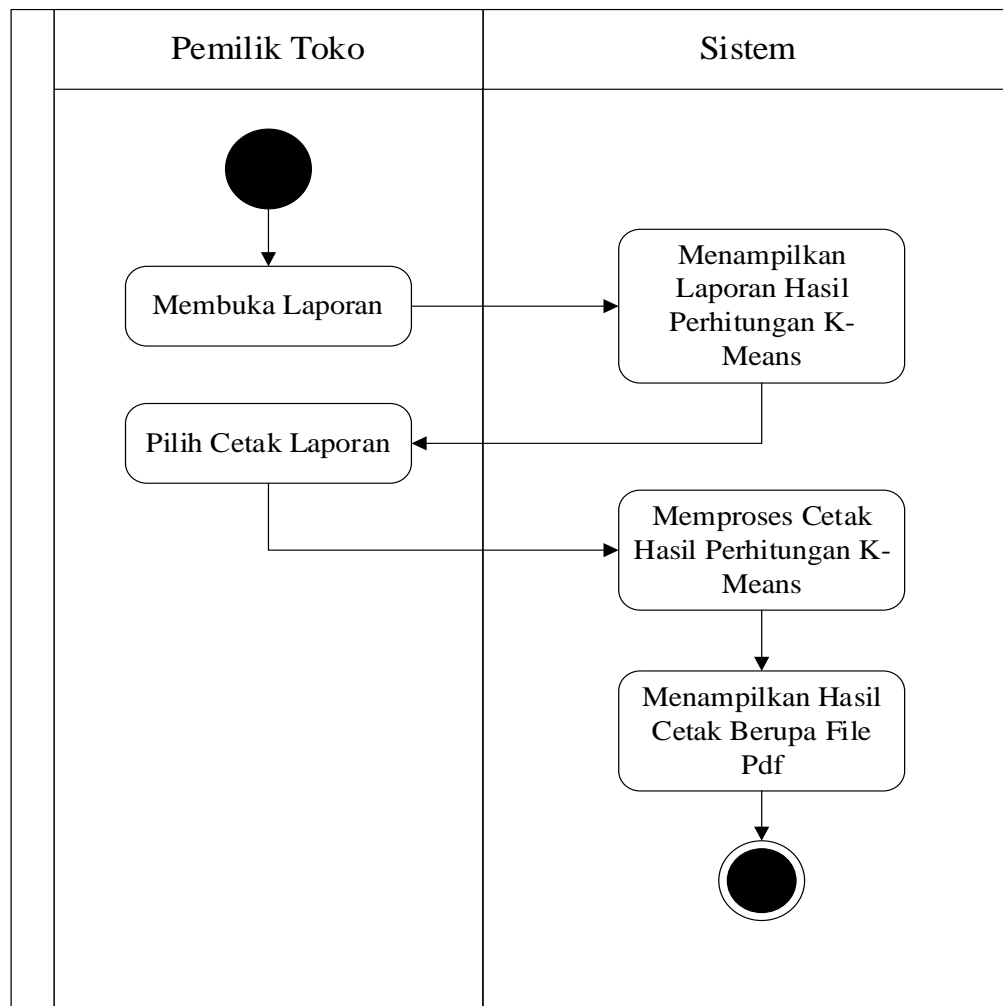
Untuk menggambarkan bagaimana alur proses pemilik toko input data *clustering* ke dalam sistem. Pada aktifitas pemilik toko akan melakukan proses input data *clustering*. Pemilik toko membuka halaman input data *clustering*, sistem akan menampilkan halaman input data *clustering*. Pemilik toko memasukkan data transaksi yang akan di *cluster*. Sistem akan memproses fungsi input data *clustering*. Tambah data akan masuk ke dalam *database*. Sistem akan menampilkan laporan bahwa input data berhasil.



Gambar 3. 10 Activity Diagram Hasil Clustering

Penjelasan Gambar 3.10:

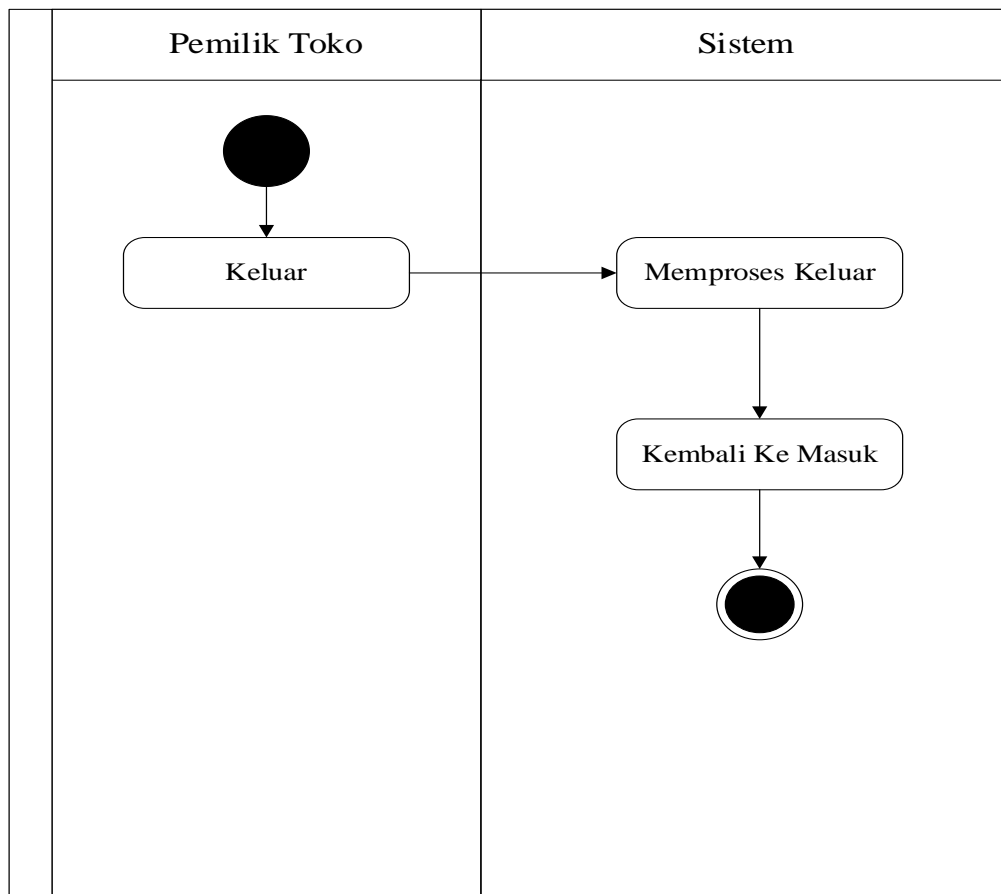
Untuk menggambarkan alur proses pemilik toko memproses *clustering* data transaksi dengan menggunakan *Algoritma K-Means* ke dalam sistem. Pada aktifitas ini akan melakukan proses *clustering* data transaksi. Pemilik toko membuka halaman data *clustering*. Sistem akan menampilkan halaman data *clustering*, pilih menu proses. Sistem memproses fungsi *clustering* data transaksi yang telah di input dengan menggunakan *Algoritma K-Means*. *Database* akan memberikan data transaksi yang akan di *clustering*. Sistem akan menampilkan hasil *clustering* data transaksi dengan Algoritma K-Means.



Gambar 3. 11 *Activity Diagram* Laporan

Penjelasan Gambar 3.11:

Untuk menggambarkan alur halaman menu laporan, pada halaman laporan *admin* bisa mencetak data laporan hasil perhitungan dan melihat hasil perhitungan *kmeans clustering* yang sudah di hitung sebelumnya.



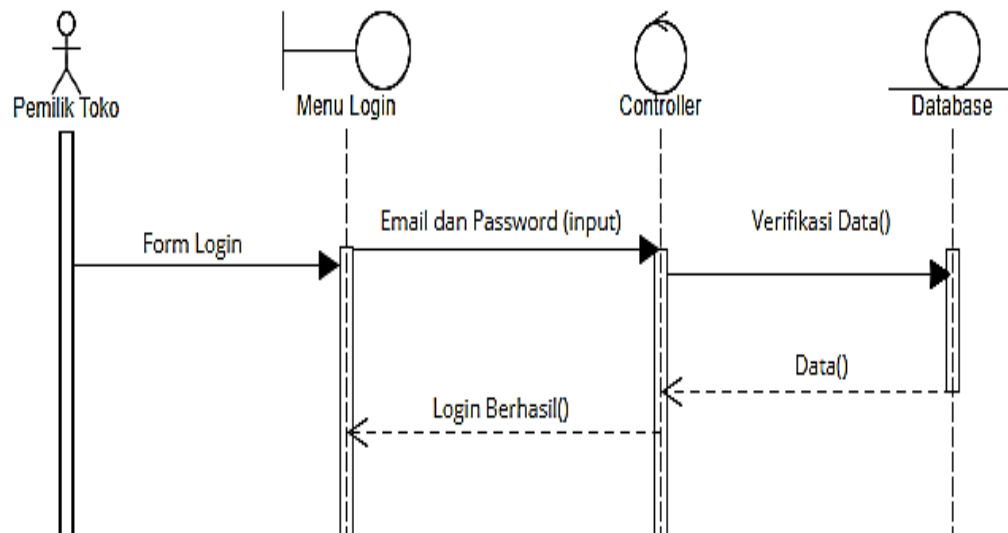
Gambar 3. 12 *Activity Diagram Keluar*

Penjelasan Gambar 3.12:

Untuk proses menu keluar/*logout*, pemilik toko bisa klik keluar dari *website* dan kembali ke halaman masuk/*login*.

3.6.3 *Sequence Diagram*

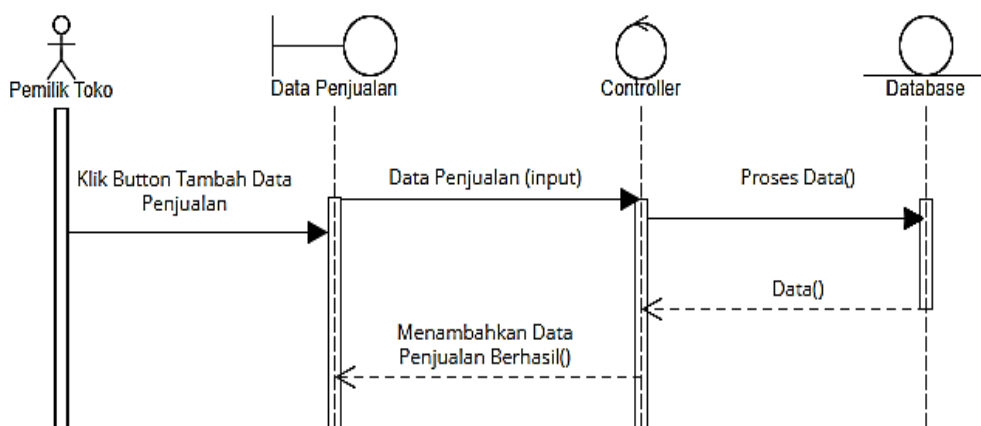
Diagram sequence merupakan salah satu yang menjelaskan bagaimana suatu operasi itu dilakukan, *message* (pesan) apa yang dikirim dan kapan pelaksanaannya. Diagram ini diatur berdasarkan waktu. Objek – objek yang berkaitan dengan proses berjalannya operasi diurutkan dari kiri ke kanan berdasarkan waktu terjadinya dalam pesan yang terurut. Berikut *Sequence Diagram* dari aplikasi *K-Means*:



Gambar 3. 13 *Sequence Diagram* Masuk

Penjelasan Gambar 3.13:

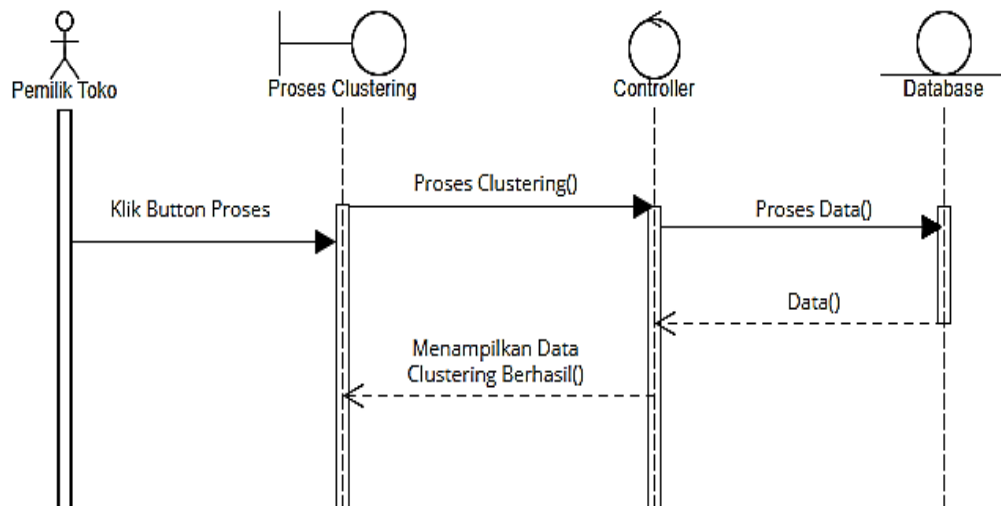
Pada gambar diatas menjelaskan, langkah pertama yang dilakukan oleh pemilik toko adalah memasukkan *username* dan *password* pada halaman login, kemudian *username* dan *password* yang telah dimasukan akan di validasi apakah data yang sudah di input valid atau tidak, apabila data tersebut valid maka selanjutnya sistem akan masuk dan menampilkan menu utama dan bila *username* dan *password* tidak valid maka sistem akan memberitahu kepada pemilik toko bahwa masuk/*login* yang dilakukan gagal.



Gambar 3. 14 *Sequence Diagram* Data Penjualan

Penjelasan Gambar 3.14:

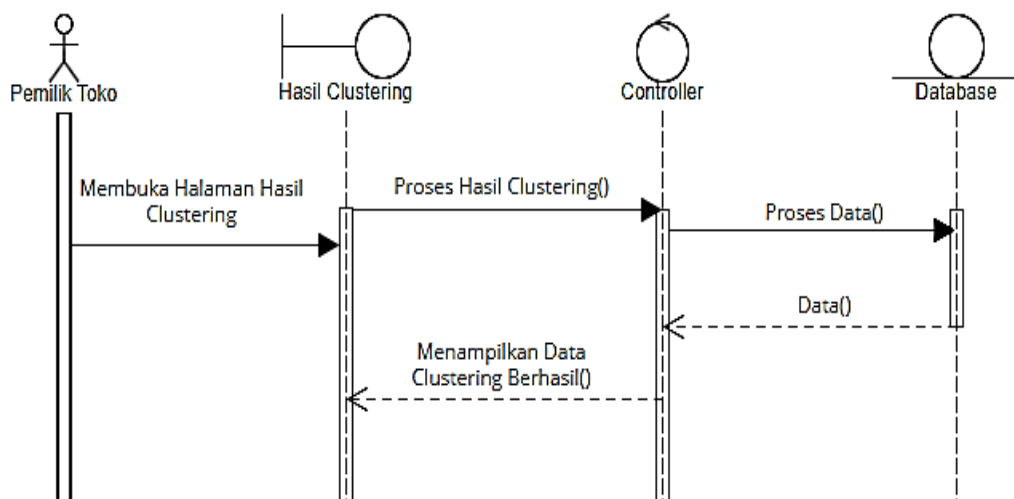
Sequence diagram diatas ini menjelaskan bagaimana interaksi antara pemilik toko dengan sistem pada saat proses input data penjualan.



Gambar 3. 15 *Sequence Diagram Proses Clustering*

Penjelasan Gambar 3.15:

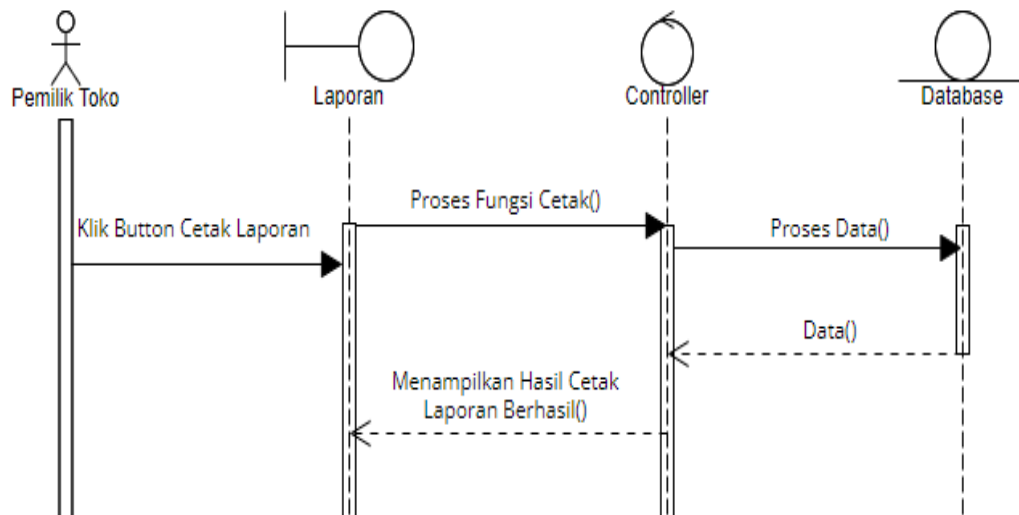
Sequence diagram diatas ini menjelaskan bagaimana interaksi antara pemilik toko dengan sistem pada saat proses input data *clustering*.



Gambar 3. 16 *Sequence Diagram Hasil Clustering*

Penjelasan Gambar 3.16:

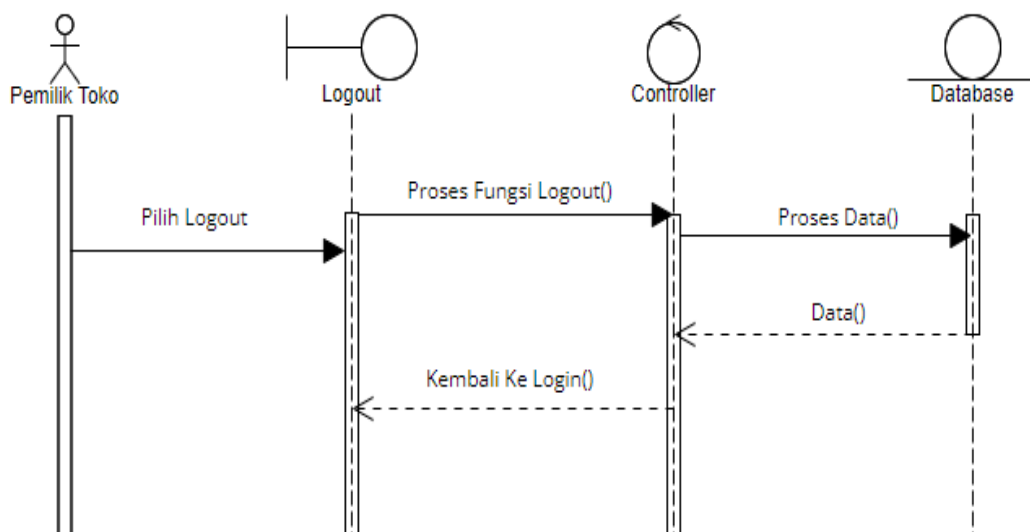
Sequence diagram diatas ini menjelaskan bagaimana interaksi antara pemilik toko dengan sistem pada saat proses *clustering* data transaksi menggunakan Algoritma K-Means.



Gambar 3. 17 *Sequence Diagram* Laporan

Penjelasan Gambar 3.17:

Sequence diagram diatas ini menjelaskan menu laporan dari hasil perhitungan Algoritma K-Means menggunakan metode *clustering*, dan pemilik toko bisa mencetak langsung hasil perhitungan yang sebelumnya sudah dihitung.



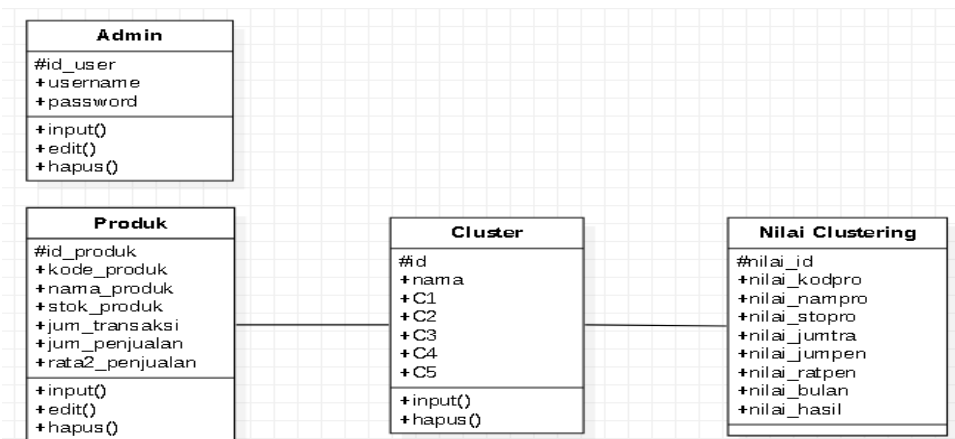
Gambar 3. 18 *Sequence Diagram* Keluar

Penjelasan Gambar 3.18:

Sequence diagram diatas ini menjelaskan proses keluar dari *website* ketika sudah selesai menggunakan nya, pemilik toko klik menu keluar/*logout*, dan pemilik toko akan kembali ke halaman masuk/*login*.

3.6.4 Class Diagram

Class Diagram menggambarkan serta deskripsi atau penggambaran dari *class*, *atribut*, dan objek disamping itu juga hubungan satu sama lain seperti pewarisan, *containment*, asosiasi dan lainnya. Berikut adalah *Class Diagram* dari aplikasi *K-Means* berbasis *website*:



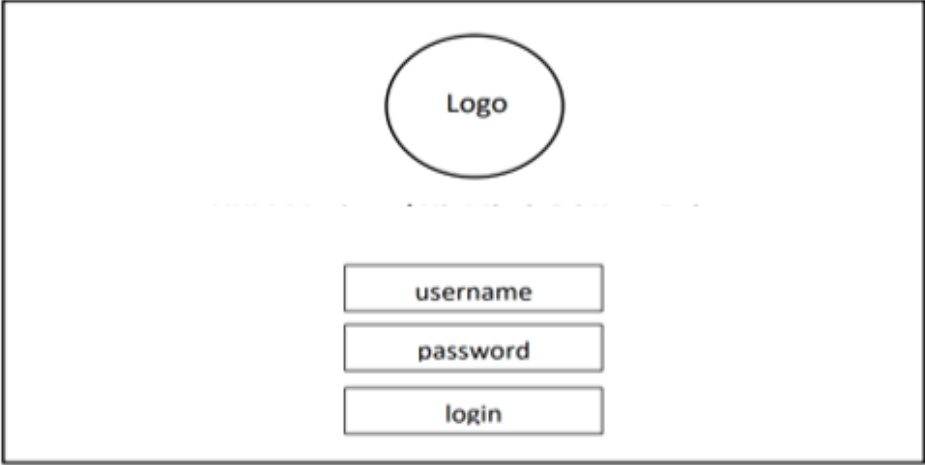
Gambar 3. 19 Class Diagram

3.7 Perancangan Antarmuka (User Interface)

Perancangan antarmuka (*user interface*) adalah bagian yang penting dalam membangun sistem, hal ini karena tampilan antarmuka adalah suatu media dalam interaksi antara pengguna (*user*) dan sistem yang dibangun. Perancangan antarmuka yang dibuat dalam sistem ini terdiri dari lima form adalah form login, halaman utama, data transaksi, data proses dan data hasil. Rancangan struktur yang diusulkan penulis, diawali dengan halaman login, setelah login akan langsung masuk ke dalam halaman utama yang menyediakan 3 pilihan menu yaitu data penjualan, data proses clustering dan data hasil clustering.

3.7.1 Halaman Login

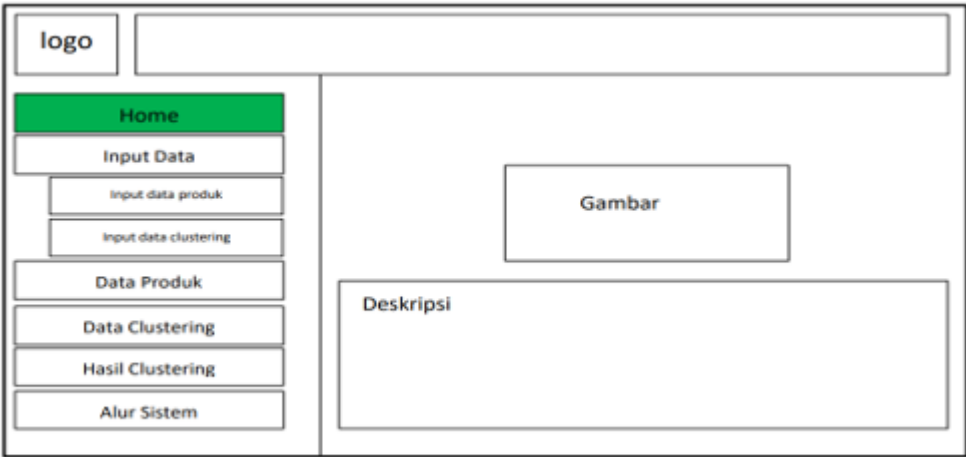
Rancangan tampilan halaman login, dibagian atas terdapat header, di bagian kanan bawah dari header tersebut terdapat teks informasi, sebelah kiri bawah dari header terdapat area menu login.



Gambar 3. 20 Perancangan Tampilan Halaman Login

3.7.2 Halaman Dashboard

Rancangan tampilan halaman dashboard, dibagian atas kanan terdapat header admin-logout, di bagian tengah dari header tersebut terdapat menu utama, sebelah kiri dari header terdapat area menu utama.



Gambar 3. 21 Perancangan Tampilan Halaman *Dashboard*

3.7.3 Halaman Data Produk

Rancangan tampilan halaman data produk, dibagian atas kanan terdapat header admin-logout, dibagian tengah dari header tersebut terdapat menu data produk, sebelah kiri dari header terdapat area menu utama.

The wireframe shows a web page layout. On the left is a sidebar menu with items: Home, Input Data (containing 'Input data produk' and 'Input data clustering'), Data Produk (highlighted in green), Data Clustering, Hasil Clustering, and Alur Sistem. The main content area on the right is titled 'Data Produk' and contains a table with 2 columns and 6 rows.

Gambar 3. 22 Perancangan Tampilan Halaman Data Produk

3.7.4 Halaman Data Clustering

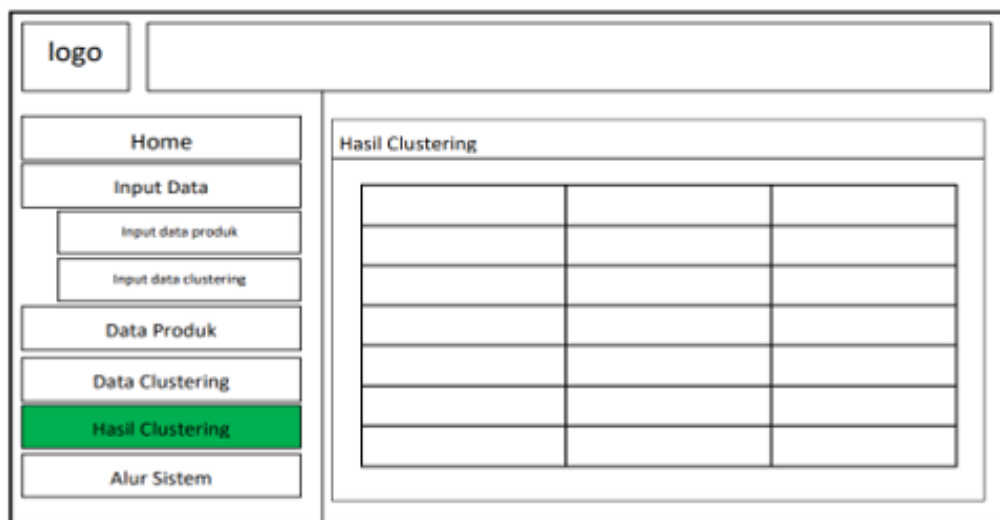
Rancangan tampilan halaman data *clustering*, dibagian atas kanan terdapat header admin-logout, dibagian tengah dari header tersebut terdapat menu data clustering, sebelah kiri dari header terdapat area menu utama.

The wireframe shows a web page layout. The sidebar menu on the left is identical to the previous page, but 'Data Clustering' is highlighted in green. The main content area is titled 'Data Clustering' and contains a table with 2 columns and 6 rows. A 'Proses' button is located at the bottom right of the table area.

Gambar 3. 23 Perancangan Tampilan Halaman Data *Clustering*

3.7.5 Halaman Hasil Clustering

Rancangan tampilan halaman data hasil *clustering*, dibagian atas kanan terdapat header admin-logout, dibagian tengah dari header tersebut terdapat menu hasil *clustering*, sebelah kiri dari header terdapat area menu utama.



Gambar 3. 24 Perancangan Tampilan Halaman Hasil *Clustering*

3.8 Perancangan *Database*

Untuk menyimpan data pada sistem yang akan di rancang tentu saja suatu sistem membutuhkan *database*, berikut ini adalah susunan dari *database* yang akan dibuat:

1. Nama tabel : Admin
Primary key : Id
 Deskripsi : Untuk menyimpan data admin

Tabel 3. 6 *Database Admin*

Admin		
Nama	Tipe	Keterangan
<i>Id_user</i>	<i>int</i>	<i>Primary Key</i>
<i>username</i>	<i>varchar</i>	<i>Nama User</i>
<i>password</i>	<i>text</i>	<i>Password User</i>

2. Nama Tabel : Produk

Primary key : Id

Deskripsi : Untuk menyimpan data penjualan produk

Tabel 3. 7 Database Produk

Produk		
Nama	Tipe	Keterangan
Id_produk	<i>int</i>	Primary Key
Kode_produk	<i>int</i>	Tanggal Transaksi
Nama_produk	<i>varchar</i>	Nama Produk
Stok_produk	<i>varchar</i>	Stok Produk
Jum_transaksi	<i>varchar</i>	Jumlah Transaksi
Jum_penjualan	<i>varchar</i>	Jumlah Penjualan
Rata2_penjualan	<i>varchar</i>	Rata-Rata Penjualan

3. Nama Tabel : *Cluster*

Primary key : *Id_process*

Deskripsi : Untuk menghitung 1 *cluster*

Tabel 3. 8 Database Cluster

Cluster		
Nama	Tipe	Keterangan
Id	<i>int</i>	Id
Nama	<i>varchar</i>	Nama
C1	<i>int</i>	Cluster 1
C2	<i>int</i>	Cluster 2
C3	<i>int</i>	Cluster 3
C4	<i>int</i>	Cluster 4
C5	<i>int</i>	Cluster 5

4. Nama Tabel : Nilai *clustering*

Primary key : *Id_process*

Deskripsi : Untuk menghitung nilai *clustering*

Tabel 3. 9 *Database Nilai Clustering*

Nilai Clustering		
Nama	Tipe	Keterangan
Nilai_id	<i>int</i>	Nilai Id
Nilai_kodpro	<i>int</i>	Nilai Kode Produk
Nilai_nampro	<i>varchar</i>	Nilai Nama Produk
Nilai_stopro	<i>varchar</i>	Nilai Stok Produk
Nilai_jumtra	<i>varchar</i>	Nilai Jumlah Rata-Rata
Nilai_jumpen	<i>varchar</i>	Nilai Jumlah Penjualan
Nilai_ratpen	<i>varchar</i>	Nilai Rata-Rata Penjualan
Nilai_bulan	<i>varchar</i>	Nilai Bulan
Nilai_hasil	<i>varchar</i>	Nilai Hasil

BAB IV

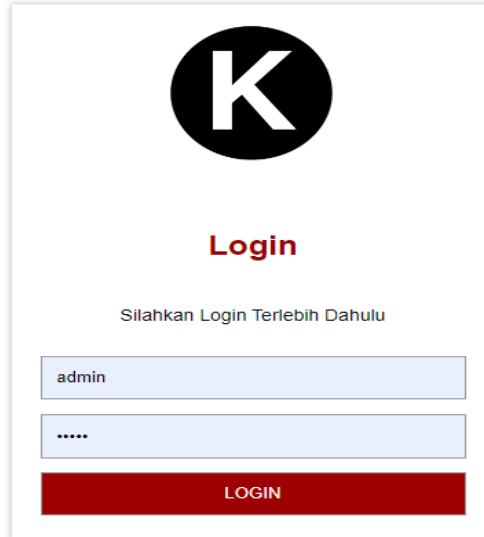
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Sistem

Tahapan ini merupakan tahap implementasi hasil perancangan antarmuka yang telah dibuat. Pada sistem Algoritma K-Means ini memiliki 3 menu utama yaitu login, *dashboard*, data produk, data clustering, data hasil *clustering*. Berikut ini merupakan implementasi aplikasi *website* sesuai dengan menu yang tersedia.

4.1.1 Halaman Login

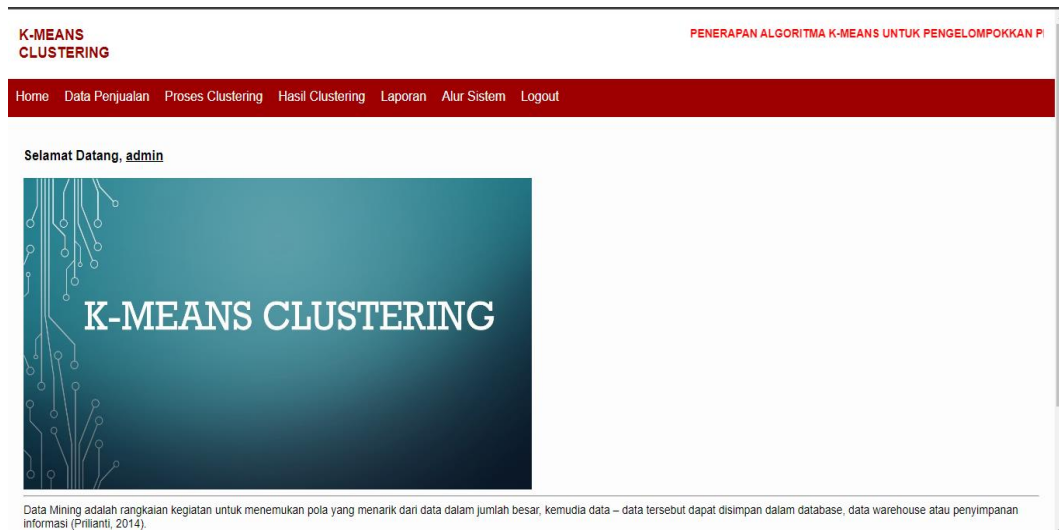
Halaman ini menampilkan sebuah form inputan *username* dan *password* untuk bisa masuk ke dalam halaman utama untuk selanjutnya melakukan proses perhitungan *K-Means*. Berikut tampilan antarmuka menu login *K-Means*.



Gambar 4. 1 Implementasi Tampilan Halaman Login

4.1.2 Halaman *Dashboard*

Pada halaman ini terdapat 3 menu utama yaitu menu Data Produk, Data *Clustering* dan Data Hasil *Clustering*. Berikut tampilan antarmuka menu *dashboard K-Means*.



Gambar 4. 2 Implementasi Tampilan Halaman Dashboard

4.1.3 Halaman Data Produk

Pada halaman ini berisi data produk yang nantinya akan dilakukan perhitungan *K-Means*, jika pengguna belum memiliki data transaksi maka harus menambahkannya secara manual di dalam sistem secara langsung agar dapat diproses. Berikut tampilan antarmuka menu data produk.

K-MEANS CLUSTERING

APLIKASI BERBASIS WEBSITE DENGAN ALGORITMA K-MEANS METODE CLUSTERING | 01:32:13 am , 17-Jun-2023 |

HomeData PenjualanProses ClusteringHasil ClusteringLaporanAlur SistemLogout

Data Penjualan

Tambah Data

No	Nama Produk	Total Stok Produk	2021 - 2022			Total	Aksi	
			2021	2022	Rata-rata Penjualan			
1	Beras	586	180	211	195	586	Edit	Delete
2	Detergen Baju Dala	726	250	234	242	726	Edit	Delete
3	Garam	609	170	236	203	609	Edit	Delete
4	Kecap Bango	444	137	159	148	444	Edit	Delete
5	Kopi Kapal Api	1005	350	320	335	1005	Edit	Delete
6	Minyak Goreng 1 Liter	525	170	180	175	525	Edit	Delete
7	Roti	489	168	158	163	489	Edit	Delete
8	Sabun Dove	625	203	214	208	625	Edit	Delete
9	Saus Sambal ABC	685	223	234	228	685	Edit	Delete
10	Sunligh	690	220	240	230	690	Edit	Delete

11	Aneka Saus Sambal	1968	578	734	656	1968	Edit	Delete
12	Aneka Shampo Anak 100ml	667	233	212	222	667	Edit	Delete
13	Aneka Shampo Anak 200ml	858	260	312	286	858	Edit	Delete
14	Aneka Shampo Sachet	2136	734	690	712	2136	Edit	Delete
15	Aneka Teh	1074	369	347	358	1074	Edit	Delete
16	Aneka Tissue Kering dan B	882	314	274	294	882	Edit	Delete
17	Aneka Tolak Angin Cair	1377	465	453	459	1377	Edit	Delete
18	Autan Sachet	1033	358	331	344	1033	Edit	Delete
19	Beras	586	180	211	195	586	Edit	Delete
20	Bumbu Masak Instan	1171	368	413	390	1171	Edit	Delete
21	Detergen Baju Dala	726	250	234	242	726	Edit	Delete
22	Garam	609	170	236	203	609	Edit	Delete
23	Hit Magic Sachet	901	321	280	300	901	Edit	Delete
24	Kapas Kecantikan	693	221	241	231	693	Edit	Delete
25	Kapas Kecantikan 35gr	418	154	125	139	418	Edit	Delete
26	Kapas Kecantikan 75gr	490	154	173	163	490	Edit	Delete
27	Kecap Bango	444	137	159	148	444	Edit	Delete
28	Kopi Kapal Api	1005	350	320	335	1005	Edit	Delete
29	Kopi Sachet	2022	634	724	674	2022	Edit	Delete
23	Hit Magic Sachet	901	321	280	300	901	Edit	Delete
24	Kapas Kecantikan	693	221	241	231	693	Edit	Delete
25	Kapas Kecantikan 35gr	418	154	125	139	418	Edit	Delete
26	Kapas Kecantikan 75gr	490	154	173	163	490	Edit	Delete
27	Kecap Bango	444	137	159	148	444	Edit	Delete
28	Kopi Kapal Api	1005	350	320	335	1005	Edit	Delete
29	Kopi Sachet	2022	634	724	674	2022	Edit	Delete
30	Minyak Goreng 1 Liter	525	170	180	175	525	Edit	Delete
31	Minyak Kayu Putih Cap Lan	1153	357	412	384	1153	Edit	Delete
32	Minyak Kayu Putih Cap Lan	902	313	288	301	902	Edit	Delete
33	Minyak Telon 60 ml	669	231	215	223	669	Edit	Delete
34	Roti	489	168	158	163	489	Edit	Delete
35	Sabun Cuci Muka	631	243	178	210	631	Edit	Delete
36	Sabun Dove	625	203	214	208	625	Edit	Delete
37	Saus Sambal ABC	685	223	234	228	685	Edit	Delete
38	Sikat Gigi Anak	421	127	154	140	421	Edit	Delete
39	Sunligh	690	220	240	230	690	Edit	Delete
40	Telur Ayam	1333	438	452	443	1333	Edit	Delete

Gambar 4. 3 Implementasi Tampilan Halaman Data Produk

4.1.4 Halaman Proses *Clustering*

Halaman ini menampilkan proses dan perhitungan dari Algoritma K-Means. Pengguna harus mencari terlebih dahulu data transaksi berdasarkan nama produk, setelah itu masukan C1 dan C2 yang ingin dihitung.

K-MEANS CLUSTERING

APLIKASI BERBASIS WEBSITE DENGAN ALGORITMA K-MEANS METODE CLUSTERING | 01:32:44 am , 17-Jun-2023 |

Home

Data Penjualan

Proses Clustering

Hasil Clustering

Laporan

Alur Sistem

Logout

Proses Clustering

C1x

45

C1y

25

C2x

30

C2y

20

Proses

No	Nama Produk	Total Stok Produk	2021 - 2022			Total	Aksi	
			2021	2022	Rata-rata Penjualan		Edit	Delete
1	Minyak Goreng 1 Liter	525	170	180	175	525	Edit	Delete
2	Roti	489	168	158	163	489	Edit	Delete
3	Garam	609	170	236	203	609	Edit	Delete
4	Beras	586	180	211	195	586	Edit	Delete
5	Sunligh	690	220	240	230	690	Edit	Delete
6	Kopi Kapal Api	1005	350	320	335	1005	Edit	Delete

Gambar 4. 4 Implementasi Tampilan Halaman Proses *Clustering*

4.1.5 Halaman Data Hasil *Clustering*

Halaman ini berisi hasil perhitungan *clustering* dari Algoritma K-Means yang sudah dilakukan pada proses *K-Means*.

K-MEANS CLUSTERING

APLIKASI BERBASIS WEBSITE DENGAN ALGORITMA K-MEANS METODE METODE CLUSTERIN

HomeData PenjualanProses ClusteringHasil ClusteringLaporanAlur SistemLogout

Hasil Clustering

Iterasi 1

Pusat Cluster ke-1 : {45, 25}

Pusat Cluster ke-2 : {30, 20}

No	Nama Produk	Total Stok Produk	2021 - 2022			Total	C1	C2	Hasil
			2021	2022	Rata-rata Penjualan				
1	Minyak Goreng 1 Liter	525	170	180	175	525	693.11	707.14	C1
2	Roti	489	168	158	163	489	642.21	656.23	C1
3	Garam	609	170	236	203	609	811.88	825.93	C1
4	Beras	586	180	211	195	586	779.36	793.41	C1
5	Sunligh	690	220	240	230	690	926.42	940.48	C1
6	Kopi Kapal Api	1005	350	320	335	1005	1.371.86	1.385.95	C1
7	Detergen Baju Daia	726	250	234	242	726	977.32	991.39	C1
8	Kecap Bango	444	137	159	148	444	578.59	592.60	C1
9	Saus Sambal ABC	685	223	234	228	685	919.35	933.41	C1
10	Sabun Dove	625	203	214	208	625	834.51	848.56	C1

11	Air Mineral Botol	1713	530	612	571	1713	2.373.09	2.387.20	C1
12	Telur Ayam	1333	438	452	443	1333	1.835.70	1.849.80	C1
13	Minyak Telon 60 ml	669	231	215	223	669	896.72	910.78	C1
14	Aneka Tolak Angin Cair	1377	465	453	459	1377	1.897.93	1.912.03	C1
15	Kopi Sachet	2022	634	724	674	2032	2.817.19	2.831.29	C1
16	Aneka Merk Sirup	628	212	207	209	628	838.75	852.80	C1
17	Aneka Tissue Kering dan B	882	314	274	294	882	1.197.92	1.212.00	C1
18	Aneka Rokok	2389	735	858	796	2389	3.329.09	3.343.21	C1
19	Bumbu Masak Instan	1171	368	413	390	1171	1.606.61	1.620.70	C1
20	Aneka Mie Instant	2053	646	723	684	2053	2.853.92	2.868.03	C1
21	Autan Sachet	1033	358	331	344	1033	1.411.46	1.425.54	C1
22	Air Mineral Gelas	2086	634	757	695	2086	2.900.59	2.914.70	C1
23	Aneka Teh	1074	369	347	358	1074	1.469.44	1.483.53	C1
24	Aneka Saus Sambal	1968	578	734	656	1968	2.733.71	2.747.83	C1
25	Aneka Shampo Sachet	2136	734	690	712	2136	2.971.30	2.985.41	C1
26	Sabun Cuci Muka	631	243	178	210	631	842.99	857.04	C1
27	Minyak Kayu Putih Cap Lan	1153	357	412	384	1153	1.581.15	1.595.25	C1
28	Minyak Kayu Putih Cap Lan	902	313	288	301	902	1.226.20	1.240.29	C1
29	Aneka Handbody 400ml	591	214	180	197	591	786.43	800.48	C1

30	Aneka Handbody 300ml	585	180	210	195	585	777.95	791.99	C1
31	Aneka Handbody 185ml	888	270	322	296	888	1.206.41	1.220.49	C1
32	Sikat Gigi Anak	421	127	154	140	421	546.07	560.07	C1
33	Aneka Shampo Anak 200ml	858	260	312	286	858	1.163.98	1.178.06	C1
34	Aneka Shampo Anak 100ml	667	233	212	222	667	893.89	907.95	C1
35	Aneka Gillette Goal	796	245	289	265	799	1.078.46	1.092.52	C1
36	Hit Magic Sachet	901	321	280	300	901	1.224.79	1.238.87	C1
37	Aneka Minuman Kemasan	2217	690	788	739	2217	3.085.85	3.099.96	C1
38	Kapas Kecantikan	693	221	241	231	693	930.66	944.72	C1
39	Kapas Kecantikan 35gr	418	154	125	139	418	541.83	555.83	C1
40	Kapas Kecantikan 75gr	490	154	173	163	490	643.62	657.65	C1

Gambar 4. 5 Implementasi Tampilan Halaman Data Hasil *Clustering*

4.1.6 Halaman Data Laporan

Halaman ini berisi tentang laporan tentang hasil perhitungan *Algoritma K-Means* yang sudah dilakukan.

K-MEANS CLUSTERING

APLIKASI BERBASIS WEBSITE DENGAN ALGORITMA

HomeData PenjualanProses ClusteringHasil ClusteringLaporanAlur SistemLogout

Laporan Hasil Clustering

Cetak

No	Nama Produk	Total Stok Produk	2021 - 2022			Total	C1	C2	Hasil
			2021	2022	Rata-rata Penjualan				
1	Minyak Goreng 1 Liter	525	170	180	175	525	693.39	715.82	Laris
2	Roti	489	168	158	163	489	642.48	664.91	Laris
3	Garam	609	170	236	203	609	812.19	834.61	Laris
4	Beras	586	180	211	195	586	779.66	802.08	Laris
5	Sunligh	690	220	240	230	690	926.74	949.15	Laris
6	Kopi Kapal Api	1005	350	320	335	1005	1,372.21	1,394.62	Laris
7	Detergen Baju Dala	726	250	234	242	726	977.65	1,000.06	Laris
8	Kecap Bango	444	137	159	148	444	578.85	601.28	Laris
9	Saus Sambal ABC	685	223	234	228	685	919.66	942.08	Laris
10	Sabun Dove	625	203	214	208	625	834.81	857.23	Laris

23	Aneka Teh	1074	369	347	358	1074	1,469.79	1,492.20	Laris
24	Aneka Saus Sambal	1968	578	734	656	1968	2,734.09	2,756.49	Laris
25	Aneka Shampo Sachet	2136	734	690	712	2136	2,971.68	2,994.08	Laris
26	Sabun Cuci Muka	631	243	178	210	631	843.30	865.72	Laris
27	Minyak Kayu Putih Cap Lan	1153	357	412	384	1153	1,581.51	1,603.92	Laris
28	Minyak Kayu Putih Cap Lan	902	313	288	301	902	1,226.55	1,248.96	Laris
29	Aneka Handbody 400ml	591	214	180	197	591	786.73	809.15	Laris
30	Aneka Handbody 300ml	585	180	210	195	585	778.25	800.67	Laris
31	Aneka Handbody 185ml	888	270	322	296	888	1,206.75	1,229.16	Laris
32	Sikat Gigi Anak	421	127	154	140	421	546.32	568.75	Laris
33	Aneka Shampo Anak 200ml	858	260	312	286	858	1,164.32	1,186.73	Laris
34	Aneka Shampo Anak 100ml	667	233	212	222	667	894.21	916.63	Laris
35	Aneka Gillette Goal	796	245	289	265	799	1,078.77	1,101.19	Laris
36	Hit Magic Sachet	901	321	280	300	901	1,225.13	1,247.54	Laris
37	Aneka Minuman Kemasan	2217	690	788	739	2217	3,086.23	3,108.63	Laris
38	Kapas Kecantikan	693	221	241	231	693	930.98	953.39	Laris
39	Kapas Kecantikan 35gr	418	154	125	139	418	542.08	564.51	Laris
40	Kapas Kecantikan 75gr	490	154	173	163	490	643.90	666.33	Laris

11	Air Mineral Botol	1713	530	612	571	1713	2,373.47	2,395.87	Laris
12	Telur Ayam	1333	438	452	443	1333	1,836.07	1,858.47	Laris
13	Minyak Telon 60 ml	669	231	215	223	669	897.04	919.45	Laris
14	Aneka Tolak Angin Cair	1377	465	453	459	1377	1,898.29	1,920.70	Laris
15	Kopi Sachet	2022	634	724	674	2032	2,817.55	2,839.96	Laris
16	Aneka Merk Sirup	628	212	207	209	628	839.06	861.47	Laris
17	Aneka Tissue Kering dan B	882	314	274	294	882	1,198.26	1,220.67	Laris
18	Aneka Rokok	2389	735	858	796	2389	3,329.47	3,361.87	Laris
19	Bumbu Masak Instan	1171	368	413	390	1171	1,606.97	1,629.37	Laris
20	Aneka Mie Instant	2053	646	723	684	2053	2,854.30	2,876.70	Laris
21	Autan Sachet	1033	358	331	344	1033	1,411.81	1,434.21	Laris
22	Air Mineral Gelas	2086	634	757	695	2086	2,900.97	2,923.37	Laris
23	Aneka Teh	1074	369	347	358	1074	1,469.79	1,492.20	Laris
24	Aneka Saus Sambal	1968	578	734	656	1968	2,734.09	2,756.49	Laris
25	Aneka Shampo Sachet	2136	734	690	712	2136	2,971.68	2,994.08	Laris
26	Sabun Cuci Muka	631	243	178	210	631	843.30	865.72	Laris
27	Minyak Kayu Putih Cap Lan	1153	357	412	384	1153	1,581.51	1,603.92	Laris
28	Minyak Kayu Putih Cap Lan	902	313	288	301	902	1,226.55	1,248.96	Laris
29	Aneka Handbody 400ml	591	214	180	197	591	786.73	809.15	Laris

Gambar 4. 6 Implementasi Tampilan Halaman Laporan

4.2 Implementasi Database

Pada tahap ini dilakukan pembangunan *database* pada *MySQL* untuk menunjang sistem yang dibangun. *Database* yang dibangun sesuai dengan perancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Berikut *query* untuk membuat *database* aplikasi Algoritma K-Means dan tabel – tabel yang ada di dalamnya.

Tabel 4. 1 Implementasi *Database*

No	Nama Tabel	Script SQL
1.	Admin	<pre>CREATE TABLE `admin` (`username` varchar(15) NOT NULL, `password` varchar(15) NOT NULL, `nm_lengkap` varchar(15) NOT NULL) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;</pre>
2.	Data	<pre>CREATE TABLE `data` (`id` int(11) NOT NULL, `nmb` varchar(25) NOT NULL, `stok` int(2) NOT NULL, `jan` int(2) NOT NULL, `feb` int(2) NOT NULL, `mar` int(2) NOT NULL) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;</pre>
3.	Hasil	<pre>CREATE TABLE `hasil` (`id_hasil` int(11) NOT NULL,</pre>

No	Nama Tabel	<i>Script SQL</i>
		<pre> `c1` int(2) NOT NULL, `c2` int(4) NOT NULL, `c1y` int(2) NOT NULL, `c2y` int(4) NOT NULL) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1; </pre>

4.3 Hasil Pengujian Sistem

Tahap pengujian merupakan tahapan untuk melihat sejauh mana sistem dapat berjalan sesuai dengan analisis perancangan yang diinginkan. Penting untuk melihat apakah sistem dapat berjalan sesuai rencana agar sistem mampu menjadi solusi dari permasalahan yang telah diidentifikasi.

4.3.1 Black Box Testing

Pada tahap pengujian, penulis akan melakukan pengujian dengan metode *black box testing*. Dengan *black box testing*, dapat melakukan uji coba dengan mengetahui *input* dan *output* yang dihasilkan. Berikut merupakan hasil uji coba dari sistem orientasi sentimen yang dibangun.

Tabel 4. 2 *Black Box Testing*

No	Deskripsi Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login admin berhasil	Memasukan username dan password lalu klik login	Masuk ke halaman utama	Berhasil

No	Deskripsi Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
3	Logout admin	Klik pada foto user bagian pojok kanan atas lalu klik logout	Kembali ke halaman login	Berhasil
4	Menu Data Produk	Pilih menu data produk	Masuk ke halaman data transaksi	Berhasil
5	Menu Data Clustering	Pilih menu data clustering	Masuk ke halaman data proses	Berhasil
6	Menu Data Hasil Clustering	Pilih menu data hasil clustering	Masuk ke halaman data hasil	Berhasil

4.4 Hasil Pengujian *Algoritma K-Means*

Pengujian terhadap *Algoritma K-Means*. Akan dilakukan pengujian dengan sistem perhitungan *K-Means* berdasarkan data historis yang diterima oleh penulis dari pemilik Toko Sembako Sudiawati tahun 2022 dengan pengujian *clustering* sebagai berikut:

4.4.1 Data Produk

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data produk terlaris pada tahun 2021 sampai dengan tahun 2022 pada Toko Sembako Sudiawati. Data dibawah ini adalah data yang akan diolah, berupa nama produk dan produk yang terjual setiap tahunnya.

Tabel 4. 3 Data Produk

No	Produk	2021	2022
1	Dove	203	214
2	Minyak Goreng 1 Liter	170	180
3	Sunligh	220	240
4	Kopi Kapal Api	350	320
5	Detergen Baju Daia	250	234
6	Kecap Bango	137	159
7	Saus Sambal ABC	223	234
8	Roti	168	158
9	Garam	170	236
10	Beras	180	211
11	Baygon Cair 400 ml	230	200
12	Tepung Terigu	320	220
13	Aneka Mie Instant	234	350
14	Cemilan Makanan Ringan	159	250
15	Telur Ayam	234	137
16	Air Mineral Botol	158	223
17	Air Mineral Gelas	137	168
18	Shampo Sachet	223	234
19	Sabun Mandi	168	158
20	Sabun Cuci Piring	240	320
21	Pembersih Kamar Mandi	320	234
22	Aneka Pasta Gigi	234	159
23	Sagu	159	234
24	Aneka Rokok	234	203
25	Pembalut	158	170
26	Popok Bayi	223	220
27	Bumbu Masak Instan	168	350
28	Minyak Goreng Kemasan	234	250
29	Aneka Gula Pasir	158	137
30	Tissue Kering dan Basah	320	223

4.4.2 Penentuan Pusat Awal *Cluster*

Menentukan Pusat Awal *Cluster* secara acak diambil dari data pada Tabel 4.8, yaitu:

6. Diambil data ke-1 sebagai pusat *cluster* ke-1.

7. Diambil data ke-2 sebagai pusat *cluster* ke-2.

4.4.3 Perhitungan Jarak Pusat *Cluster*

Untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan *Euclidian Distance*, kemudian akan didapatkan matrik jarak perhitungan *Euclidian Distance*. Dari 10 data yang dijadikan sampel telah dipilih pusat awal *cluster*. Lalu dilakukan perhitungan jarak dari sisa sampel data dengan pusat *cluster* yang dimisalkan dengan M (a,b) dimana a merupakan penjualan dan b merupakan persediaan barang dalam 2 tahun yaitu tahun 2021 sampai 2022.

Keterangan:

C = Nilai *Cluster* (*centroid*)

C2 = Nilai C2

1. Tentukan jumlah *cluster* dalam penelitian ini, terdiri dari 3 *cluster* karena hasil penelitian ini diharapkan mendapatkan 2 kelompok kriteria.
2. Memilih *centroid* secara acak pada perhitungan ini, dipilih *centroid* sebagai berikut:

Centroid 1, 203, 214

Centroid 2, 170, 180

3. Hitung jarak terdekat data terhadap *centroid*, disini data akan dihitung jarak terdekat terhadap *centroid*, setiap data akan dihitung jarak terdekat dengan setiap *centroid* yang sudah ditentukan pada tahap sebelumnya dengan menggunakan rumus *Euclidean*. Hitung jarak pusat *cluster* data terhadap setiap *centroid*, berikut contoh perhitungan *Algoritma K-Means clustering*:

$$D(X_2 - X_1) = \sqrt{(X_{2a} - X_{1a})^2 + (X_{2b} - X_{1b})^2 + (X_{2c} - X_{1c})^2}$$

Perhitungan Cluster 1:

$$D_1C_1 = \sqrt{(203 - 203)^2 + (214 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{0}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(170 - 203)^2 + (180 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{47,38143096}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(220 - 203)^2 + (240 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{31,06444913}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(350 - 203)^2 + (320 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{181,2318956}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(250 - 203)^2 + (234 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{51,07837116}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(137 - 203)^2 + (159 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{85,91274643}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(223 - 203)^2 + (234 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{28,28427125}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(168 - 203)^2 + (158 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{66,03786792}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(170 - 203)^2 + (236 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{39,66106403}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(180 - 203)^2 + (211 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{23,19482701}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(230 - 203)^2 + (200 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{30,41381265}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(320 - 203)^2 + (220 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{117,1537451}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(234 - 203)^2 + (350 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{139,4883508}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(159 - 203)^2 + (250 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{56,85068161}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(234 - 203)^2 + (137 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{83,00602388}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(158 - 203)^2 + (223 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{45,89117562}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{(137 - 203)^2 + (168 - 214)^2}$$

$$D_1C_1 = \sqrt{80,44874144}$$

Perhitungan Cluster 2:

$$D_1C_2 = \sqrt{(203 - 170)^2 + (214 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{47,38143096}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(170 - 170)^2 + (180 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{0}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(220 - 170)^2 + (240 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{78,10249676}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(320 - 170)^2 + (350 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{228,035085}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(250 - 170)^2 + (234 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{96,5194281}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(137 - 170)^2 + (159 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{\mathbf{39,11521443}}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(223 - 170)^2 + (234 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{\mathbf{75,66372975}}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(168 - 170)^2 + (158 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{\mathbf{22,09072203}}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(170 - 170)^2 + (236 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{\mathbf{56}}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(180 - 170)^2 + (211 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{\mathbf{32,57299495}}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(230 - 170)^2 + (200 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{\mathbf{63,2455532}}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(320 - 170)^2 + (220 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{\mathbf{155,241747}}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(234 - 170)^2 + (350 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{\mathbf{181,6480113}}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(159 - 170)^2 + (250 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{70,85901495}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(234 - 170)^2 + (137 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{77,1038261}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(158 - 170)^2 + (223 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{44,64302857}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{(137 - 170)^2 + (168 - 180)^2}$$

$$D_1C_2 = \sqrt{35,11409973}$$

Tabel 4. 4 Perhitungan Jarak Pusat *Cluster*

No	Produk	C1	C2
1	Dove	0	47,38
2	Minyak Goreng 1 Liter	47,38	0
3	Sunligh	31,06	78,10
4	Kopi Kapal Api	181,23	228,03
5	Detergen Baju Daia	51,07	96,51
6	Kecap Bango	85,91	39,11
7	Saus Sambal ABC	28,28	75,66
8	Roti	66,03	22,09
9	Garam	39,66	56
10	Beras	23,19	32,57
11	Baygon Cair 400 ml	30,41	63,24
12	Tepung Terigu	117,15	155,24
13	Aneka Mie Instant	139,48	181,64
14	Cemilan Makanan Ringan	56,85	70,85
15	Telur Ayam	83	77,10
16	Air Mineral Botol	45,89	44,64
17	Air Mineral Gelas	80,44	35,11
18	Shampo Sachet	28,28	75,66
19	Sabun Mandi	66,03	22,09

No	Produk	C1	C2
20	Sabun Cuci Piring	112,27	156,52
21	Pembersih Kamar Mandi	118,69	159,42
22	Aneka Pasta Gigi	63,13	67,35
23	Sagu	48,33	55,10
24	Aneka Rokok	32,89	68
25	Pembalut	62,93	15,62
26	Popok Bayi	20,88	66,40
27	Bumbu Masak Instan	140,43	170,01
28	Minyak Goreng Kemasan	47,50	94,84
29	Aneka Gula Pasir	89,18	44,64
30	Tissue Kering dan Basah	117,34	156,04

4.4.4 Pengelompokan Data

Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terpendek antara data dengan pusat *cluster* 1 dan *cluster* 2, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat *cluster* terpendek.

Keterangan:

Angka 1: Jarak terpendek yang terletak pada Tabel 4.4.

Kelompokan data sesuai *cluster*, yaitu berdasarkan jarak terpendek

1. Dove = C1 (0) < C2 (47,38143096)

Maka Dove masuk kedalam C1 karena memiliki nilai terendah yaitu 0.

2. Minyak Goreng 1 Liter = C1 (47,38143096) > C2 (0)

Maka Minyak Goreng 1 Liter masuk kedalam C2 karena memiliki nilai terendah yaitu 0.

3. Sunlight = C1 (31,06444913) < C2 (78,10249676)

Maka Sunlight masuk kedalam C1 karena memiliki nilai terendah yaitu 31,06444913.

4. Kopi Kapal Api = C1 (181,2318956) < C2 (228,035085)

Maka Kopi Kapal Api masuk kedalam C1 karena memiliki nilai terendah yaitu 181,2318956.

5. Detergen Baju Daia = C1 (51,07837116) < C2 (96,5194281)

Maka Detergen Baju Daia masuk kedalam C1 karena memiliki nilai terendah yaitu 51,07837116.

Artinya data pada *cluster* 1 (C1) ialah produk yang sering dibeli oleh pelanggan dan data pada *cluster* 2 (C2) ialah produk yang jarang dibeli oleh pelanggan Toko Sembako.

Tabel 4. 5 Pengelompokan Data *Cluster*

No	Produk	C1	C2
1	Dove	1	
2	Minyak Goreng 1 Liter		1
3	Sunligh	1	
4	Kopi Kapal Api	1	
5	Detergen Baju Daia	1	
6	Kecap Bango		1
7	Saus Sambal ABC	1	
8	Roti		1
9	Garam	1	
10	Beras	1	
11	Baygon Cair 400 ml	1	
12	Tepung Terigu	1	
13	Aneka Mie Instant	1	
14	Cemilan Makanan Ringan		1
15	Telur Ayam		1
16	Air Mineral Botol		1
17	Air Mineral Gelas		1
18	Shampo Sachet	1	
19	Sabun Mandi		1
20	Sabun Cuci Piring	1	
21	Pembersih Kamar Mandi	1	
22	Aneka Pasta Gigi	1	
23	Sagu	1	
24	Aneka Rokok	1	
25	Pembalut	1	
26	Popok Bayi	1	
27	Bumbu Masak Instan	1	
28	Minyak Goreng Kemasan	1	
29	Aneka Gula Pasir		1
30	Tissue Kering dan Basah	1	

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sebelumnya, penulis menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem ini dapat dipakai untuk membantu pihak toko dalam mencari dan menentukan produk terlaris dan tidak terlaris terutama pada penyediaan stok produk yang mulai menipis digudang toko.
2. Hasil *clustering* dari 30 dataset yang sudah di analisis menunjukkan bahwa tahun 2021 di C1 terdapat 21 jenis produk dimana dapat dikategorikan paling laris dengan nilai 181,23 pada jenis produk kopi kapal api dan tahun 2022 di C2 terdapat 9 jenis produk dimana dapat dikategorikan paling tidak laris dengan nilai 228,03 pada jenis produk kopi kapal api.

5.2 Saran

Adapun saran-saran untuk penelitian selanjutnya yang membahas atau mengembangkan topik yang sama dengan penelitian ini agar lebih baik lagi antara lain:

1. Pengembang sistem untuk penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan aplikasi berbasis android.
2. Jika penerapan *Algoritma K-Means* ini dapat membantu dalam menyusun strategi dalam menentukan stok barang, diharapkan metode ini lebih dikombinasi lagi dengan algoritma lain agar mendapatkan hasil yang lebih baik lagi dan proses penghitungan lebih cepat.
3. Kedepannya pengembangan dapat menambahkan sistem transaksi penjualan secara *online*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, R. (2021). Pemodelan Uml Untuk Sistem Informasi Persewaan Alat Pesta. *Jurnal Fasilkom*, 11(2), 79–86. <https://doi.org/10.37859/jf.v11i2.2673>
- Anggraini, Y., Pasha, D., Damayanti, D., & Setiawan, A. (2020). Sistem Informasi Penjualan Sepeda Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 64–70. <https://doi.org/10.33365/jtsi.v1i2.236>.
- Anwar, M. A. H., & Kurniawan, Y. (2019). Dokumentasi Software Testing Berstandar Ieee 829-2008 Untuk Sistem Informasi Terintegrasi Universitas. *Kurawal - Jurnal Teknologi, Informasi Dan Industri*, 2(2), 118–125. <https://doi.org/10.33479/kurawal.v2i2.261>.
- Arianti, T., Fa'izi, A., Adam, S., & Mira Wulandari. (2022). Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Diagram Uml (Unified Modelling Language). *Jurnal Ilmiah Komputer*, 1(1), 19–25. <https://journal.polita.ac.id/index.php/politati/article/view/110/88>.
- Auliasari, K., & Kertaningtyas, M. (2019). Penerapan Algoritma K-Means untuk Segmentasi Konsumen Menggunakan R. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Informatika*, 5(2). <https://doi.org/10.26905/jtmi.v5i2.3644>
- Dennis, A., Wixom, B. H., & Tegarden, D. (2009). Systems Analysis and Design with UML Version 2.0. In *Design*.
- Desy Julika Sari, Handoko, W., & Parini. (2022). *JUTSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi) Bangunan Terlaris Dengan Menggunakan Metode K-Means Di Ud Maju Bersama Mahasiswa Prodi Sistem Informasi , STMIK Royal Dosen Prodi Sistem Informasi , STMIK Royal JUTSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*. 2(2), 93–102.
- Fakhriza, M. H., & Umam, K. (2021). Analisis Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Means Clustering Pada “Pt.Sukanda Djaya. *JIKA (Jurnal Informatika)*, 5(1), 8. <https://doi.org/10.31000/jika.v5i1.3236>.
- Gustrianda, R., & Mulyana, D. I. (2022). Penerapan Data Mining Dalam Pemilihan Produk Unggulan dengan Metode Algoritma K-Means Dan K-Medoids. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 27. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3294>.
- Harry Saptarini, N. G. A. P., Hidayat, R. A., & Ciptayani, P. I. (2019). Ajarincode : Aplikasi Pembelajaran Bahasa Pemrograman Berbasis Web. *Just TI (Jurnal Sains Terapan Teknologi Informasi)*, 10(2), 21. <https://doi.org/10.46964/justi.v10i2.106>.
- Hartiwati, E. N. (2022). Aplikasi Inventori Barang Menggunakan Java Dengan Phpmyadmin. *Cross-Border*, 5(1), 601–610.
- Indraputra, R. A., & Fitriana, R. (2020). K-Means Clustering Data covid-19. *Jurnal Teknik Industri*, 10(3), 275–282.

<https://doi.org/10.25105/jti.v10i3.8428>.

- Krismadi, A., Lestari, A. F., Pitriyah, A., Putra, W., Mardangga, A., Astuti, M., & Saifudin, A. (2019). Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi Pengujian Black Box berbasis Equivalence Partitions pada Aplikasi Seleksi Promosi Kenaikan Jabatan. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Aplikasi*, 2(4), 155–161. <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JTSI/index>
- Mariko, S. (2019). Aplikasi website berbasis HTML dan JavaScript untuk menyelesaikan fungsi integral pada mata kuliah kalkulus. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), 80–91. <https://doi.org/10.21831/jitp.v6i1.22280>
- Mubarak, A. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Web Sekolah Menggunakan Uml (Unified Modeling Language) Dan Bahasa Pemrograman Php (Php Hypertext Preprocessor) Berorientasi Objek. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 2(1), 19–25. <https://doi.org/10.33387/jiko.v2i1.1052>
- Nasir, J. (2021). Penerapan Data Mining Clustering Dalam Mengelompokan Buku Dengan Metode K-Means. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, 11(2), 690–703. <https://doi.org/10.24176/simet.v11i2.5482>
- Nawangsih, I., Puspita, R., & Suherman. (2021). Implementasi Algoritma K-Means Dalam Mengkategorikan Produk Terlaris Dan Kurang Laris Pada Toko Alfamart Cikarang. *Pelita Teknologi*, 16(1), 79–87.
<https://jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/pelitatekno/article/view/674>
- Nawawi, M. S., Sembiring, F., & Erfina, A. (2021). Implementasi Algoritma K-Means Clustering Menggunakan Orange Untuk Penentuan Produk Busana Muslim Terlaris. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi-2021*, 789–797.
<http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENATIK/article/view/1837%0Ahttp://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENATIK/article/viewFile/1837/1723>
- Nicodemus Turnip, H., & Fahmi, H. (2021). Hendra Turnip, 2 Hasanul Fahmi (Penerapan Data Mining Pada Penjualan Kartu Paket Internet Yang Banyak Diminati Konsumen Dengan Metode K-Means) Penerapan Data Mining Pada Penjualan Kartu Paket Internet Yang Banyak Diminati Konsumen Dengan Metode K-Means. *JIKOMSI Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, 4(2), 36–41.
- Oscar, B., & Megantara, H. C. (2020). Pengaruh Atribut Produk Terhadap Keputusan Pembelian Produk Muslim Army. *Jurnal Bisnis Dan Pemasaran*, 10(1), 1–12. www.kompas.com.
- Permatasari, D. I. (2020). Pengujian Aplikasi menggunakan metode Load Testing dengan Apache JMeter pada Sistem Informasi Pertanian. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 8(1), 135.
<https://doi.org/10.26418/justin.v8i1.34452>.
- Prasetya, A. F., Sintia, & Putri, U. L. D. (2022). Perancangan Aplikasi Rental Mobil Menggunakan Diagram UML (Unified Modelling Language). *Jurnal Ilmiah*

Komputer Terapan Dan Informasi, 1(1), 14–18.

- Putra, H. N. (2018). Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) dalam Perancangan Aplikasi Data Pasien Rawat Inap pada Puskesmas Lubuk Buaya. *Sinkron : Jurnal Dan Penelitian Teknik Informatika*, 2(2), 67–77. <https://jurnal.polgan.ac.id/index.php/sinkron/article/view/130>
- Rahmatullah, S., Mukrim, M., & Pramitha, M. N. (2019). Data mining untuk menentukan produk terlaris menggunakan metode naive bayes. *Jurnal Informasi Dan Komputer*, 7, 57–64.
- Ramadhan, R. F., & Mukhaiyar, R. (2020). Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 129–134. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.55>.
- Riswanda, D., & Priandika, A. T. (2021). Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Pemesanan Barang Berbasis Online. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 2(1), 94–101. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/730>.
- Rizki, N. A., & Amijaya, F. D. T. (2019). *Database System (Sistem Basis Data)*. 74.
- Sasongko, B. B., Malik, F., Ardiansyah, F., Rahmawati, A. F., Adhinata, F. D., & Rakhmadani, D. P. (2021). Pengujian Blackbox Menggunakan Teknik Equivalence Partitions pada Aplikasi Petgram Mobile. *Fakultas Informatika Institut Teknologi Telkom Purwokerto*, 2(1), 10–16. <https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/ictee/article/view/1012>.
- Setiawan, A., & Putri, F. P. (2020). Implementasi Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Kombinasi Produk Penjualan. *Ultimatics : Jurnal Teknik Informatika*, 12(1), 66–71. <https://doi.org/10.31937/ti.v12i1.1644>
- Sirait, N. (2017). Implementasi K-Means Clustering Pada Pengelompokan Mutu Biji Sawit. *Jurnal Pelita Informatika*, 16(4), 368–372.
- Sonata, F.-. (2019). Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer. *Jurnal Komunika : Jurnal Komunikasi, Media Dan Informatika*, 8(1), 22. <https://doi.org/10.31504/komunika.v8i1.1832>.
- Syarif, M., & Nugraha, W. (2020). Pemodelan Diagram UML Sistem Pembayaran Tunai Pada Transaksi E-Commerce. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, 4(1), 70 halaman. <http://jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JTIK/article/view/240>.
- Triningsih, A., & Supriyono, H. (2013). Aplikasi Data Mining Berbasis Web Menggunakan Metode K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Penjualan. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta*, 2(3), 1.
- Utomo, A., Sutanto, Y., Tiningrum, E., & Susilowati, E. M. (2020). Pengujian Aplikasi Transaksi Perdagangan Menggunakan Black Box Testing Boundary

- Value Analysis. *Jurnal Bisnis Terapan*, 4(2), 133–140.
<https://doi.org/10.24123/jbt.v4i2.2170>.
- W, Y., Anto, R., Teguh Yuwono, D., & Yuliadi, Y. (2021). Deteksi Serangan Vulnerability Pada Open Jurnal System Menggunakan Metode Black-Box. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Elektronik*, 4(1), 68–77.
<https://doi.org/10.36595/jire.v4i1.365>.
- Wijayanti, A. W. (2017). Analisis Hasil Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori pada Apotek. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 3(1), 60. <https://doi.org/10.26418/jp.v3i1.19534>.
- Winanjar, J., & Susanti, D. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Administrasi Desaberbasis Web Menggunakanphp Dan Mysql. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*, 3–3.
<https://journal.akprind.ac.id/index.php/snast/article/view/3396>.
- Yahya, Y., & Mahpuz, M. (2019). Penggunaan Algoritma K-Means Untuk Menganalisis Pelanggan Potensial Pada Dealer SPS Motor Honda Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *Infotek : Jurnal Informatika Dan Teknologi*, 2, 109–118. <https://doi.org/10.29408/jit.v2i2.1447>.
- Zuraidah, D. N., Apriyadi, M. F., Fatoni, A. R., Al Fatih, M., & Amrozi, Y. (2021). Menelisik Platform Digital Dalam Teknologi Bahasa Pemrograman. *Teknois : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains*, 11(2), 1–6.
<https://doi.org/10.36350/jbs.v11i2.107>.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Listing Program

```

<div class="span12">
    <div class="widget widget-nopad">
<?php
switch(@$_GET['act']) {
default:
?>
<div class="widget-header"> <i class="icon-list-alt"></i>
    <h3 align="center"> Proses Clustering</h3>
    </div>
    <div class="widget-content">
        <div class="widget big-stats-container">
        <div class="shortcuts">

<?php
include ("koneksi.php");
$sql_edit = mysql_query ("SELECT * FROM hasil WHERE id_hasil='1'");
$row = mysql_fetch_array($sql_edit);
?>
    <form name="f1" method=post action="proses.php" target="_blank">
    <table class="table table-striped table-bordered table-hover"><tr>
    <td>C1x</td>
    <td><input type="text" name="c1" class="form-control" value="<?php echo
"$row[c1]";?>" ></td>
    <td>C1y</td>
    <td><input type="text" name="c2" class="form-control" value="<?php echo
"$row[c2]";?>" ></td></tr>
    <tr><td>C2x</td><td><input type="text" name="c1y" class="form-control"
value="<?php echo "$row[c1y]";?>" ></td>
    <td>C2y</td><td><input type="text" name="c2y" class="form-control"
value="<?php echo "$row[c2y]";?>" ></td></tr>
    <tr><td colspan="3">&nbsp;</td><td><input type="submit" name="simpan"
value="Proses" class="btn btn-more"></td></tr>
    </table>
    </form>
    <table class="table table-striped table-bordered table-hover">
    <thead>
    <tr>
    <th rowspan=2>No</th>
    <th rowspan=2>Nama Produk</th>
    <th rowspan=2>Total Stok Produk</th>
    <th colspan=3><center>January - Desember</center></th>

```



```

<?php
break;
case "tambah":
if(isset($_POST['simpan'])) { mysql_query ("insert into data values(',$_POST
[nm]',$_POST[stok]',$_POST[jan]',$_POST[feb]',$_POST[mar]');");
echo"
<script>
    alert ('Data Tersimpan');
    window.location.href='?module=data';
</script>
";
}
?>
<div class="widget-header"> <i class="icon-list-alt"></i>
<h3> Tambah Data</h3>
</div>
<!-- /widget-header -->
<div class="widget-content">
    <div class="widget big-stats-container"><br/>
        <div class="tab-pane" id="formcontrols">
            <form id="edit-profile" method="post" action="" class="form-
horizontal">
                <fieldset>
                    <div class="control-group">

                        <label class="control-label" for="email">Nama Produk</label>
                            <div class="controls">
                                <input type="text" class="span2" name="nm">
                            </div>
                        </div> <!-- /control-group -->
                        <div class="control-group">
                            <label class="control-label" for="email">Total Stok Produk</label>
                            <div class="controls">
                                <input type="text" class="span1" name="stok">
                            </div> <!-- /controls -->
                        </div>
                    </div>
                <div class="control-group">
                    <?php
                    break;
                    case "edit":
                    $r=mysql_fetch_array(mysql_query("select * from data where
                    id=$_GET[id]"));
                    if(isset($_POST['simpan'])) {
                        mysql_query("update data set
                        nmb=$_POST[nm],stok=$_POST[stok],jan=$_POST[jan],feb=$_POST[feb]'
                        ,mar=$_POST[mar]' where id=$_GET[id]");
                        echo"

```

```

<script>
    alert ('Data diubah');
    window.location.href='?module=data';
</script>
";
}
?>

<div class="widget-header"> <i class="icon-list-alt"></i>
    <h3> Edit Data</h3>
</div>

<div class="widget-content">
    <div class="widget big-stats-container"><br/>
        <div class="tab-pane" id="formcontrols">
            <label class="control-label" for="email">Nama
Produk</label>
<div class="controls">
            <input type="text" class="span2" name="nm" value="<?php
echo"$r[nmb]"; ?>">
<label class="control-label" for="email">Total Stok Produk</label>
            <div class="controls">

if(isset($_GET['id'])){
    mysql_query("delete from data where id=$_GET[id]");
    echo"
    <script>
        alert('Data dihapus');
        window.location.href='?module=data';
    </script>
    ";
}
break;
}
?>

    </div>
</div>

```