

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING* UNTUK
PENGELOMPOKAN LOYALITAS PELANGGAN PADA KONVEKSI AL
MAIDAH DI SITUBONDO BERBASIS *WEB APPS***

SKRIPSI



Oleh:

ZAINUR RAHMAN

2021503122

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS IBRAHIMY
SITUBONDO**

2025

HALAMAN JUDUL**IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING* UNTUK
PENGELOMPOKAN LOYALITAS PELANGGAN PADA KONVEKSI AL
MAIDAH DI SITUBONDO BERBASIS *WEB APPS*****SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Proposal Skripsi pada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Sains
dan Teknologi Universitas Ibrahimy



Oleh :

ZAINUR RAHMAN

2021503122

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI FAKULTAS SAINS DAN
TEKNOLOGI UNIVERSITAS IBRAHIMY
SITUBONDO
2025**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Zainur Rahman

NPM : 2021503122

Judul : IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING* UNTUK
PENGELOMPOKAN LOYALITAS PELANGGAN PADA KONVEKSI AL
MAIDAH DI SITUBONDO BERBASIS *WEB APPS*

Telah Disetujui Oleh :

Pembimbing 1

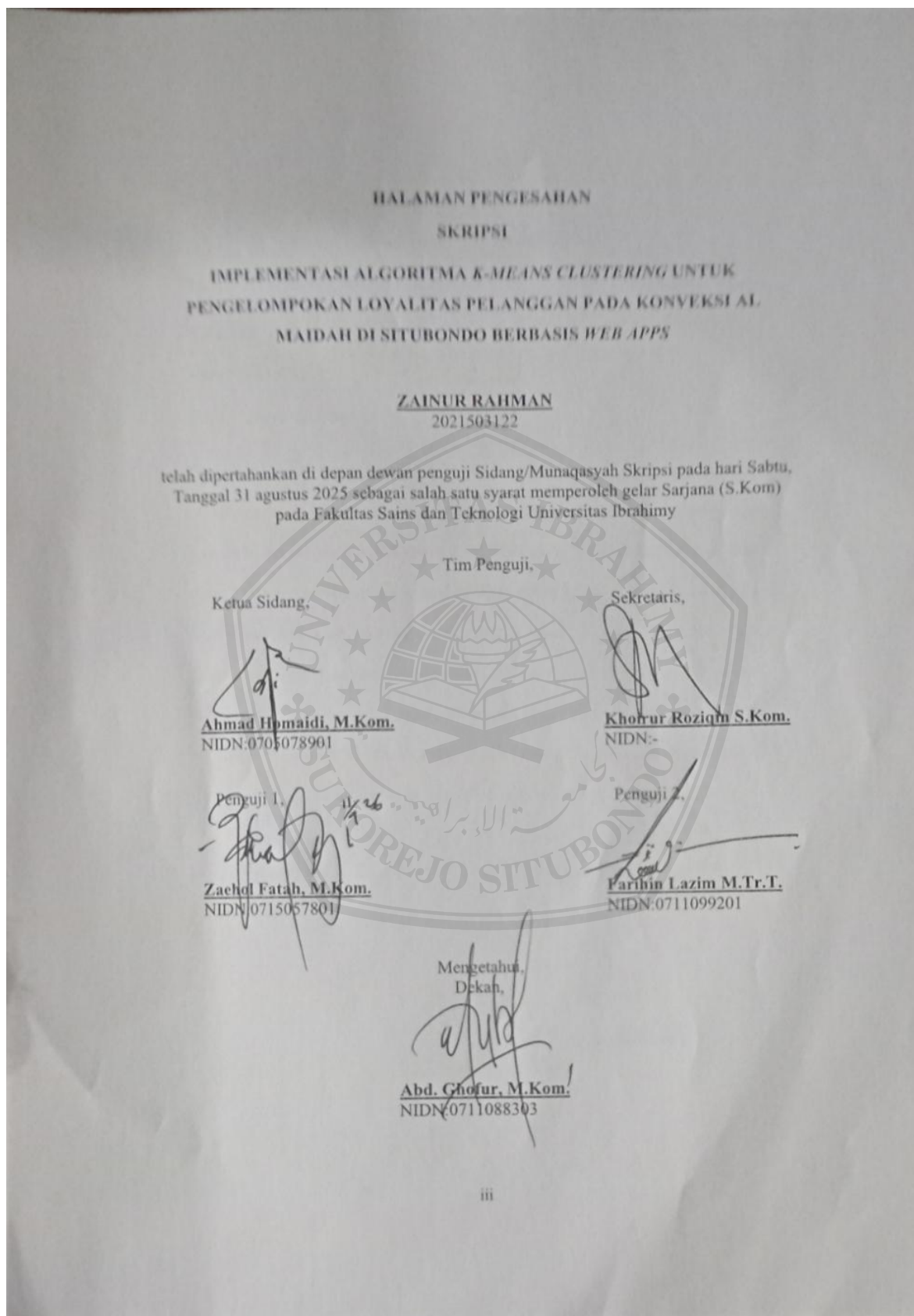


Achmad Baijuri, M.Kom
NIDN : 0715078902

Pembimbing 2,



Yona Wahyu Lolita, M.Si
NIDN : 0711097803



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zainur Rahman

NPM : 2021503122

Prodi : Teknologi Informasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Proposal Skripsi dengan judul **“Implementasi Algoritma *K-Means Clustering* Untuk Pengelompokan Loyalitas Pelanggan Pada Konveksi Al Maidah Di Situbondo Berbasis *Web Apps*”** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Situbondo, Agustus 2025

Zainur Rahman

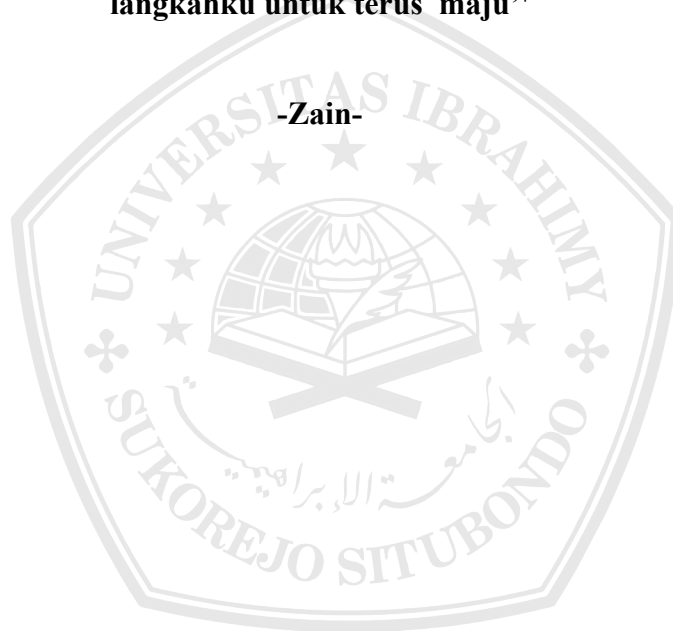
MOTTO

**“Tidak ada mimpi yang gagal yang ada hanyalah mimpi yang tertunda
Cumak sekiranya kalau teman-teman merasa gagal dalam mencapai mimpi
Jangan khawatir mimpi-mimpi lain bisa diciptakan”**

-Windah Basudara-

**“Setiap tetes keringat orang tua adalah ribuan
langkahku untuk terus maju”**

-Zain-



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyajikan Proposal ini dengan sebaik baiknya, oleh karena itu kami mengucapkan terimakasih kepada :

1. KHR. Ach. Azaim Ibrahimy, S, Sy, M. H. Selaku Pengasuh Pondok Pesantren Salafiyah Syafi'iyah Sukorejo Situbondo
2. K.H Ach. Fadlail, SH, M.H Selaku Rektor Universitas Ibrahimy
3. Abd. Ghofur, M. Kom Selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimy
4. Dr. Ach. Khumaidi, M.P Selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimy
5. Abd. Wafi, M.P Selaku Wakil Dekan 2 Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimy
6. Ahmad Lutfi, M. Kom Selaku Wakil Dekan 3 Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Ibrahimy
7. Ach Baijuri, M. Kom Selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi saya yang telah memberikan arahan dan bimbingan
8. Yona Wahyu Lolita, M. Kom Selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi saya yang telah memberikan arahan dan bimbingan
9. Seluruh Dosen Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan kami ilmu sehingga sampai pada masa praktik kerja lapangan ini

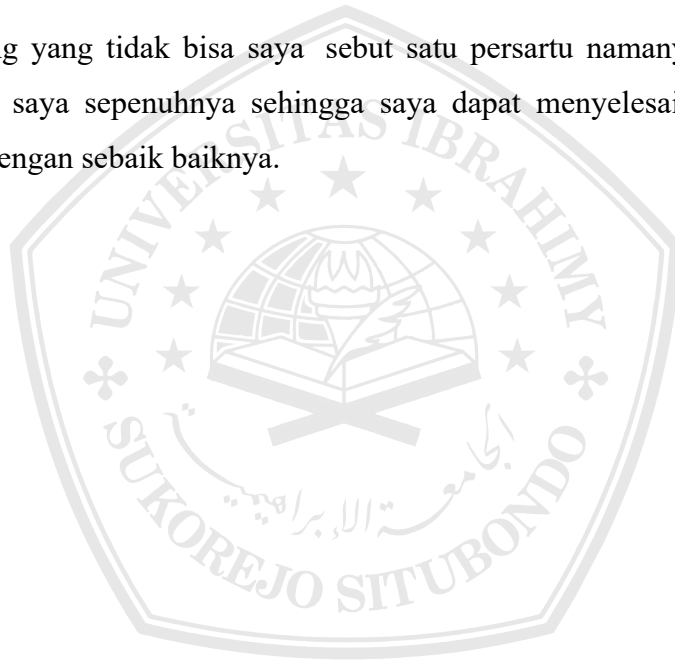
Situbondo, Agustus 2025

Zainur Rahman

PERSEMBAHAN

Saya persembahkan laporan ini kepada orang – orang yang telah membantu dan berjasa dalam menjalani pembuatan karya ilmiah dan program PKL ini :

1. Kepada diri saya sendiri yang sudah tetap hidup apapun masalah didepan
2. Kedua Orang tua yang telah berjuang demi masa depan saya
3. Saudara – saudari saya yang selalu memberikan support pada saya selama ini
4. Sahabat – sahabat yang selalu ada dalam keadaan suka maupun duka
5. Semua orang yang tidak bisa saya sebut satu persatu namanya yang telah mendukung saya sepenuhnya sehingga saya dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan sebaik baiknya.



CURRICULUM VITAE

Identitas Diri

Nama Lengkap : Zainur Rahman
NPM : 2021503122
Tempat, Tanggal Lahir : Situbondo, 19 April 2002
Program Studi : Teknologi Informasi

Nama Orang Tua

Ayah : Alm. Totok Hariyanto
Ibu : Zubaidah

Latar Belakang Pendidikan

SD/MI : MI Al-hikmah
SMP/MTs : SMP 1 Ibrahimy Sukorejo
SMA/SMK/MA : SMA 1 Ibrahimy Sukorejo
Latar Organisasi : PMII

Alamat Rumah

Jalan : Curah Jeru Panji RT02/RW06
Dusun : Kp. Tengah
Desa/Kelurahan : Curah Jeru
Kabupaten/Kota : Situbondo
Provinsi : Jawa Timur
No. Telepon : 08563620501
e-mail : rzainur386@gmail.com

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
PERSEMBAHAN	viii
CURRICULUM VITAE.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Metode Penelitian.....	5
1.7.1 Jenis Penelitian.....	5
1.7.2 Teknik Pengumpulan Data	6
1.7.3 Metode Pengembangan Sistem.....	6
1.8 Sistematika Pembahasan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Penelitian Terdahulu.....	9
2.2 Landasan teori	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Kerangka Penelitian.....	25
3.2 Metode Pengumpulan Data	26
3.2.1 Sumber Data	26
3.2.2 Metode Pengumpulan Data	27
3.2.3 Jenis Data.....	29
3.3 Preprocessing	29
3.4 Algoritma <i>K-Means Clustering</i>	30
3.5 Validasi dan Evaluasi	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Konstruksi Sistem.....	32

4.1.1	Kebutuhan Sistem.....	32
4.1.2	Instalasi Sistem.....	32
4.1.3	Segmen Program	34
4.2	Skenario Pengujian.....	40
4.2.1	Metode Pengujian.....	41
4.2.2	Skenario Pengujian Alpha	42
4.2.3	Hasil Pengujian Alpha	43
4.3	Pengujian.....	43
4.3.1	Perhitungan Manual (K-means).....	43
4.3.2	Cara Kerja Sistem.....	84
4.3.3	Persiapan Sebelum Menjalankan Sistem	84
4.3.4	Menjalankan Aplikasi.....	85
4.3.5	Navigasi Halaman.....	85
4.3.6	Hasil Pengujian.....	95
4.4	<i>Maintenance</i>	96
BAB V		97
PENUTUP		97
5.1	Kesimpulan.....	97
5.2	Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA		99
LAMPIRAN		102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 FLOWchart K-Means Clustering	17
Gambar 2.2 Tahapan KDD.....	19
Gambar 3.1 Flowchart Alur KDD	25
Gambar 4.1 Tampilan Awal Visual Studio Code	33
Gambar 4.2 halaman Beranda	85
Gambar 4.3 Halaman Upload CSV	86
Gambar 4.4 Halaman Data Berhasil Ditampilkan	86
Gambar 4. 5 Proses Clustering (Centroid Awal dan Iterasi Pertama)	88
Gambar 4.6 Cara Kerja sistem pada proses Iterasi K-means	90
Gambar 4.7 Hasil Akhir Proses Clustering K-Means.....	92
Gambar 4.8 Penentuan Tingkat Loyalitas Pelanggan.....	93
Gambar 4.9 Rekapitulasi Jumlah Pelanggan Berdasarkan Tingkat Loyalitas.....	94
Gambar 4.10 Hasil Ekspor Ke Excel.....	95

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengujian Alpha	42
Tabel 4. 2 Data Centroid Awal	43
Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Jarak Setiap Centroid	44
Tabel 4. 4 Centroid Baru Klaster 1	51
Tabel 4. 5 Centroid Baru Klaster 2	53
Tabel 4. 6 Centroid Baru Klaster 3	58
Tabel 4. 7 Rata Rata 3 Klaster Iterasi 1	59
Tabel 4. 8 hasil Centroid 1 Iterasi 2	60
Tabel 4. 9 Centroid Baru Klaster 1 Iterasi 2	67
Tabel 4. 10 Centroid Baru Klaster 2 Iterasi 2	68
Tabel 4. 11 Centroid Baru Klaster 3 Iterasi 2	72
Tabel 4. 12 Rata Rata 3 Klaster Iterasi 2	75
Tabel 4. 13 Hasil Centroid 1 Iterasi ke 5	76
Tabel 4. 14 Daftar Keanggotaan Klaster	83

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, persaingan di dunia usaha sangat ketat sehingga mengharuskan industri menyusun strategi guna mencegah terjadinya perpindahan pelanggan. Membangun hubungan dengan pelanggan merupakan faktor penting untuk kesuksesan industri di era globalisasi ini. Dengan membangun relasi yang positif bersama konsumen dapat mencapai kepuasan pelanggan yang terwujud dengan membangun keloyalitan. Pencapaian tingkat kepuasan dan loyalitas yang tinggi pada pihak pelanggan akan berdampak langsung pada hasil keuntungan industri dan peningkatan pangsa pasar. Hubungan antara perusahaan dengan pelanggannya sangat penting untuk menunjang perkembangan dan kemajuan perusahaan. Salah satu hal penting dalam manajemen pelanggan adalah mempertahankan pelanggan yang dimiliki industri. Usaha mempertahankan pelanggan telah menjadi prioritas bagi Konveksi Al Maidah mengingat, kini semakin banyak perusahaan sejenis. Untuk menghindari peralihan pelanggan, perlu diidentifikasi dengan jelas kelompok pelanggan potensial. Dengan cara ini, industri dapat melindungi pelanggan potensial ini dengan memberikan mereka layanan dan insentif yang unggul seperti pemberian hadiah.

Di Indonesia banyak masyarakat yang mendirikan usaha konveksi. Konveksi adalah tipe usaha dalam pembuatan pakaian atau sandang dalam jumlah besar. Salah satu konveksi yang ada di Jawa Timur yaitu Konveksi

Al Maidah yang terletak di kota Situbondo, konveksi ini berdiri sejak tahun 2007. Adapun produk yang dijual pada konveksi ini diantaranya adalah baju dewasa, kaos anak, celana, serta seragam sekolah. Bisnis ini berkembang dengan sangat pesat pada tahun 2019 dikarenakan adanya teknologi yang semakin canggih, pemilik bisnis ini mengembangkannya dengan menjual produk di *marketplace online* seperti Shopee, Instagram, dan Tiktok Shop. Dengan perkembangannya yang sangat pesat sehingga konveksi ini memiliki banyak pelanggan yang ada di dalam kota maupun luar kota. Hal ini membuat pemilik konveksi ragu dalam menentukan loyalitas pelanggannya berdasarkan banyaknya produk yang dipesan dan seberapa sering melakukan pembelian ulang produk. Maka dari itu pengelompokan pelanggan perlu dilakukan untuk mengetahui pelanggan yang sangat loyal, cukup loyal, dan tidak loyal. Sehingga pihak Konveksi Al Maidah bisa melakukan pemberian hadiah sebagai sarana referensi untuk pihak industri tersebut agar dapat merancang strategi yang sesuai guna mempertahankan loyalitas pelanggan di masa mendatang. Untuk memudahkan pengelompokan pelanggan, maka perlu diimplementasikan dalam suatu sistem dengan tujuan untuk mempercepat proses pengelompokan pelanggan mengingat jumlah pelanggan yang semakin banyak atau meningkat. Penelitian ini juga dapat membantu pemilik dan admin Konveksi Al Maidah dalam mengelompokkan loyalitas pelanggan dengan menggunakan metode Algoritma *K-Means Clustering*. Metode ini nantinya akan menentukan atau mengelompokkan antara pelanggan yang

sangat loyal, cukup loyal, dan tidak loyal. Metode ini sering digunakan dalam pengelompokan atau pengklasteran suatu dataset untuk menentukan hasil dari *cluster* terbaik.

Berdasarkan pemaparan diatas. Maka penelitian ini diharapkan dapat memberi kemudahan yang ada.

1.2 Identifikasi Masalah

1. Belum ada pengelompokan yang berpengaruh terhadap pelanggan
2. Belum menerapkan Teknik data mining seperti *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan pelanggan berdasarkan jumlah pesanan, harga satuan, total harga keseluruhan, dan frekuensi pembelian dalam 3 tahun terakhir
3. Kurangnya sistem berbasis web untuk mendukung analisis pelanggan
4. Potensi kehilangan pelanggan loyal akibat kurangnya pendekatan yang tepat

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana membuat aplikasi untuk mengimplementasikan algoritma *K-Means Clustering* untuk pengelompokan loyalitas pelanggan pada Konveksi Al Maidah berbasis *web apps*?

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan permasalahan di atas maka beberapa batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada Konveksi Al-Maidah di Situbondo.
2. Penelitian ini hanya fokus pada produksi seragam sekolah di

Konveksi Al Maidah.

3. Variabel menggunakan id customer, jumlah pesanan, harga satuan barang, total harga keseluruhan barang yang dibeli, frekuensi pembelian dalam 3 tahun.
4. Metode yang digunakan *K-Means Clustering*.
5. Aplikasi menggunakan *Web Apps Streamlit*.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan diatas tujuan dari penelitian ini untuk membuat aplikasi pengelompokan loyalitas pada pelanggan Konveksi Al Maidah menggunakan metode *K-Means Clustering*.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat terhadap beberapa pihak sebagai berikut:

- a. Bagi pengelola usaha :
 1. Untuk mengetahui data hasil pengelompokan loyalitas pada pelanggan Konveksi Al Maidah berdasarkan banyaknya produk yang dipesan dan seberapa sering melakukan pembelian ulang produk.
 2. Memaksimalkan data hasil pengelompokan untuk menentukan loyalitas pelanggan.
- b. Bagi Peneliti
 1. Mengembangkan dan menerapkan pelajaran yang diperoleh dari dosen serta tugas kuliah atau ujian selama perkuliahan berlangsung
 2. Menambah pengetahuan dalam bidang data dan metode K-means

sehingga bermanfaat bagi peneliti.

1.7 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan sesuatu yang dilakukan untuk mendapatkan pengetahuan baru atau memecahkan masalah tertentu melalui pengumpulan, Analisis dan interpretasi data. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.7.1 Jenis Penelitian

a. Pendekatan Kuantitatif

Pendekatan kuantitatif merupakan pendekatan penelitian yang mendasarkan diri pada paradigma postpositivist dalam mengembangkan ilmu pengetahuan. Beberapa ciri khas pendekatan kuantitatif adalah: bersandar pada pengumpulan dan analisis data kuantitatif (numerik), menggunakan strategi survei dan eksperimen, mengadakan pengukuran dan observasi, melaksanakan pengujian teori dengan uji statistik [1].

b. Eksperimen

Eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah membuat web atau sistem dengan data mining menggunakan web streamlit.

c. Library Research

Penelitian kepustakaan ini adalah jenis penelitian yang pada umumnya dilakukan dengan mencari sumber datanya, riset ini dilakukan berdasarkan karya-karya tulis, termasuk hasil penelitian baik yang sudah maupun belum dipublikasi.

1.7.2 Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan peneliti diperoleh dari pemilik konsesi Al Maidah. Berikut cara pengumpulan data dalam penelitian ini:

a. Observasi

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap subjek yang diteliti.

b. Wawancara

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui komunikasi langsung atau bertanya kepada pemilik karyawan atau konveksi Al Maidah.

c. Studi Pustaka

Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan mencari referensi yang relevan dari buku, jurnal, makalah, dan lain-lain.

1.7.3 Metode Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini, sistem analisis sentimen dikembangkan menggunakan metode ***K-Means Clustering*** untuk pengelompokan loyalitas pelanggan pada konveksi al maidah di Situbondo berbasis *web apps*. Proses pengembangan sistem mencakup beberapa tahap berikut:

1. Pengumpulan Data
2. Preprocessing Data
3. Implementasi Algoritma *K-Means Clustering*
4. Validasi dan Evaluasi
5. Penarikan Kesimpulan

1.8 Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan dalam karya tulis ini dibagi menjadi lima bab, yang memiliki suatu tujuan tertentu dalam setiap bab:

BAB I : PENDAHULUAN

Dalam pendahuluan berisi tentang latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika pembahasan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab dua dipaparkan tentang tinjauan pustaka, hal-hal yang terkait serta referensi penunjang yang sesuai dengan judul laporan yang diangkat, juga memuat landasan teori dan perangkat lunak yang akan digunakan.

BAB III : METODELOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang bagaimana peneliti mendapatkan data yang digunakannya dalam penelitian ini dan bagaimana cara mendapatkannya berikut memprosesnya sebelum melakukan Analisa lebih lanjut menggunakan algoritma yang terdapat pada Data Mining.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini adalah hasil dari Analisa yang telah diputuskan sebelumnya. Berisi tentang beberapa penjelasan maupun perhitungan dari data yang telah diolah sehingga menghasilkan sebuah prediksi berdasarkan kemungkinan yang telah didapatkan sebelumnya dan juga tingkat akurasi dari prediksi yang telah dihasilkan.

BAB V : PENUTUP

Kesimpulan dari laporan yang dibuat serta saran atau rekomendasi bagi penulis tentang sistem yang dibuat untuk pengembangan aplikasi, lembaga maupun instansi. Semua proses dalam penyusunan laporan penelitian ini disajikan secara ringkas berdasarkan analisis dan data yang telah di uraikan pada bab sebelumnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

2.1.1 “Penerapan Algoritma K-Means Dalam Segmentasi Pelanggan Pada

Toko Sembako Menggunakan Rapidminer”.[2] Penelitian pertama yang dilakukan oleh Wahyu Sudrajat, Idham Cholid, Muhammad Rachmadi, Veradilla Amalia (2021) mengenai “Penerapan Algoritma K-Means Dalam Segmentasi Pelanggan Pada Toko Sembako Menggunakan Rapidminer”. Yang dilatar belakangi dengan Dalam sebuah kegiatan bisnis, salah satu faktor yang cukup penting adalah pelanggan. Tanpa adanya pelanggan, perusahaan tidak bisa menjual dan menyalurkan produk yang telah dihasilkan. Artinya, perusahaan tidak akan mendapatkan penghasilan jika produk tersebut tidak terjual yang pada akhirnya akan mempengaruhi keberlangsungan usaha. Salah satu strategi yang dapat digunakan dalam memenangkan persaingan yang berbasis pelanggan adalah dengan menetapkan segmentasi pelanggan yang akan di tuju, dengan berfokus terhadap segmentasi pelanggan ini, maka sebuah perusahaan atau usaha dapat memberikan pelayanan yang lebih kepada kelompok konsumen yang potensial. Berdasarkan kebutuhan atas hal tersebut diatas, diperlukan solusi yang tepat untuk menentukan strategi pemasaran dan treadment yang tepat terhadap pelanggan. Solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah dengan memanfaatkan data mining, dengan menerapkan algoritma k-means. Tujuannya adalah untuk menyajikan pengetahuan yang tepat kepada

pemangku kepentingan dalam hal ini adalah pemilik toko atau tempat usaha, sehingga dapat membuat strategi pemasaran yang tepat kepada pelanggan dan juga melakukan treadment kepada pelanggan sesuai dengan karakteristiknya.

Hasil Penelitian tersebut menerapkan algoritma K-Means untuk segmentasi pelanggan pada toko sembako menggunakan aplikasi RapidMiner. Penelitian ini menghasilkan tiga klaster: (1) pelanggan potensial (67,3%), (2) cukup potensial (23,1%), dan (3) kurang potensial (9,5%). Pengelompokan tersebut didasarkan pada data transaksi pelanggan seperti jumlah transaksi dan frekuensi pembelian. Hasil ini menunjukkan bahwa metode K-Means dapat digunakan untuk membedakan tingkat loyalitas pelanggan berdasarkan karakteristik perilaku belanja mereka. Oleh karena itu, pendekatan ini relevan digunakan dalam penelitian ini yang mengelompokkan pelanggan menjadi tidak loyal, cukup loyal, dan sangat loyal berdasarkan variabel frekuensi dan total pembelian.

2.1.2 “Penerapan Data Mining Menggunakan Metode *K-Means Clustering*

Untuk Pengelompokkan Data Pelanggan (Studi Kasus : PT. Pinus Merah Abadi)”. [3] Penelitian kedua yang dilakukan oleh Hesti Astuti (2021) mengenai “Penerapan Data Mining Menggunakan Metode *K-Means Clustering* Untuk Pengelompokkan Data Pelanggan (Studi Kasus : PT. Pinus Merah Abadi)”. Dalam penelitian ini, dalam dunia pemasaran dan distribusi, persaingan merupakan hal yang wajar dan tidak dapat dihindari,

terutama antar perusahaan yang menguasai pasar yang sama. Persaingan yang ketat antar perusahaan tersebut mendorong mereka untuk terus berinovasi dan memberikan pelayanan yang terbaik untuk menjaga kepuasan pelanggan, agar pelanggan tidak tergabung dengan pesaing lainnya. Pengelompokan pelanggan berdasarkan karakteristik individu memegang peranan penting dalam manajemen pemasaran suatu bisnis. Penelitian ini menggunakan teknik *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan data pelanggan ke dalam beberapa *cluster*, dengan tujuan untuk mengidentifikasi karakteristik unik dari setiap *cluster*. Selain itu, analisis RFM (Recency, Frekuensi, Moneter) digunakan untuk menunjukkan jumlah pelanggan di setiap *cluster*. Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data transaksi bisnis pada bulan Januari sampai September 2017. Hasil penelitian ini mengidentifikasi tiga *cluster* pelanggan dengan karakteristik yang berbeda. *Cluster 1* terdiri dari 679 pelanggan dengan ciri-ciri recency rendah, frequency rendah, monetary rendah, yang dapat dianggap sebagai pelanggan baru. *Cluster 2* memiliki 17 pelanggan dengan recency tinggi, frequency tinggi, monetary tinggi, yang tergolong sebagai pelanggan yang loyal. Sementara *cluster 3* terdiri dari 334 pelanggan dengan recency tinggi, frequency rendah, monetary rendah, yang dapat dianggap sebagai pelanggan tidak loyal yang berpotensi menjadi tidak aktif. Hasil dari pengelompokan ini dapat memberikan panduan bagi PT. Pinus Merah Abadi dalam mengambil keputusan dan mengembangkan strategi untuk meningkatkan atau mempertahankan pelanggan yang sesuai

dengan karakteristik dari masing-masing *cluster* pelanggan tersebut.

2.1.3 “Implementasi *K-Means Clustering* Pada Pengelompokan Potensi

Kerjasama Pelanggan”.[4] Penelitian ketiga yang dilakukan oleh Ragil Prasajo, Yustina Retno Wahyu Utami, dan Retno Tri Vlandari (2019) mengenai “Implementasi *K-Means Clustering* Pada Pengelompokan Potensi Kerjasama Pelanggan”. Dalam penelitian ini, Ketatnya persaingan dalam dunia usaha saat ini, banyaknya UMKM yang bergerak di bidang tersebut bidang yang sama, hal ini menuntut UMKM menyusun strategi untuk mencapai tujuan. Selain harus mengembangkan produk dan layanan, UMKM juga harus mempertahankan pelanggan. Oleh karena, itu pengelompokan dari pelanggan potensial sangat dibutuhkan dengan memanfaatkan data yang menjadi indikator pelanggan. Dalam hal ini metode K-Means digunakan untuk mempelajari kemungkinan proses interaksi pelanggan, sehingga barulah diperoleh pelanggan. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem berbasis web yang dapat melakukan segmentasi pelanggan dengan menggunakan metode K-Means. Pengelompokan menjadi tiga *cluster* yaitu *cluster* pertama dengan kriteria lengkap dengan data pelanggan sebanyak 7. Sistem ini mencakup pelanggan dengan jumlah pembelian sedikit dan jumlah barang retur yang banyak. *Cluster* kedua terdiri dari 17 data pelanggan dengan kriteria baik. Proses ini berlaku bagi pelanggan yang telah membeli barang dalam jumlah besar dan mengembalikan barang dalam jumlah sedikit. Ketiga *cluster* tersebut berjumlah 7 data pelanggan dengan kriteria baik. Indikator ini adalah

pelanggan dengan jumlah pembelian tertinggi dan return terendah. (Prasojo Ragil, Yustina Retno Wahyu Utami 2019)

Dari beberapa peneliti terdahulu yang sudah dipaparkan terdapat perbedaan pada penelitian ini yaitu, variable, dan nilai k yang ada pada penelitian ini ada 3 macam diantaranya pelanggan loyal, cukup loyal, dan tidak loyal. Pada penelitian ini juga berbasis web apps guna mempermudah dalam menghitung loyalitas pelanggan menggunakan metode *K-Means Clustering* serta evaluasi akurasi menggunakan Davies-Bouldin Index (DBI).

2.2 Landasan teori

2.2.1 Data Mining

Penambangan data memiliki banyak istilah terkait, seperti *knowledge discovery* atau pengenalan pola. Kedua kata tersebut mempunyai arti masing-masing. “Penggunaan istilah penemuan pengetahuan atau *knowledge discovery* sangat tepat dilakukan karena tujuan utama data mining adalah memperoleh pengetahuan tersembunyi dalam kumpulan dataset.” (Susanto & Suryadi, 2010:2) Salah satu metode yang dikembangkan dalam bidang data mining adalah menganalisis data yang ada untuk membuat pola dan menggunakan metode tersebut untuk mengidentifikasi pola data lain yang tidak ada dalam database. Dalam data mining, pengumpulan data dimungkinkan dan proses ini dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan prediksi. Hal ini bertujuan untuk memahami pola universal pada data yang tersedia. [3]

Ada beberapa pembagian metode data mining berikut yang perlu diketahui:

a. *Clustering*

Metode ini merupakan suatu metode pengelompokan data yang bertujuan untuk mengelompokkan suatu *kelas* kedalam beberapa bagian berdasarkan atribut yang sudah ditentukan. [5] Berikut merupakan beberapa contoh metode *clustering* yang biasa digunakan :

1. *K-Means* merupakan metode *clustering* yang sangat sering dijumpai. Pada metode ini data dibagi ke dalam kelompok K yang diwakili oleh pusat kluster. Algoritma ini berusaha untuk meminimalisir jarak antara data dan pusat kluster atau titik centroid yang sesuai.
2. *Fuzzy C-Means*, metode ini merupakan variasi dari metode K-Means yang memungkinkan data untuk termasuk dalam lebih dari satu kluster dengan bobot keanggotaan. Sehingga metode ini memberikan hasil yang lebih fleksibel dalam menangani data yang kurang jelas.
3. *Mean Shift* merupakan metode *clustering* yang berbasis pemindahan pusat. Metode ini mencari pusat kluster dengan memindahkan iteratif pusat kluster ke daerah yang lebih tinggi hingga mencapai konvergensi.

b. *Regression*

Metode penelitian ini hampir sama dengan metode penelitian klasifikasi yang ada dalam data mining. Namun, perbedaannya terletak pada tujuan regresi sebagai metode yang digunakan untuk mencari nilai numerik bukan nilai kelas. Output dari metode regresi yaitu berupa fungsi sebagai penentu hasil berdasarkan nilai dari sebuah input. Berikut beberapa contoh metode

regresi yang sangat umum digunakan :

1. Regresi Support Vector Machine (SVM), Dalam metode ini prinsip SVM digunakan untuk menunjukkan hubungan antara variabel dependen dan variabel independen. Metode ini mencari hyperplane yang menjadi batas antar data.
2. Regresi Logistik digunakan ketika variabel dependen merupakan variabel biner. Metode ini menggunakan fungsi logistik untuk memodelkan probabilitas variabel dependen berdasarkan variabel independen.
3. Regresi Decision Tree menggunakan pohon keputusan untuk menunjukkan hubungan antara variabel dependen dan independen. Data dalam proses ini diklasifikasikan berdasarkan aturan pemilihan variabel untuk menghasilkan prediksi.

c. *Forecasting*

Forecasting adalah sebuah metode yang berupaya memprediksi nilai dalam satu periode yang akan dicapai. Pada metode ini, bahan dasar prediksi diambil dari teknik noise data dan nilai pada periode sebelumnya [6]. Adapun beberapa metode forecasting yang umum digunakan :

1. Time series forecasting, Metode ini digunakan untuk memprediksi nilai- nilai masa depan berdasarkan pola yang terdapat pada data waktu historis. Metode ini mencakup *Moving Avarage*, *Exponential Smoothing*, *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), dan *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (GARCH).

2. Ensemble Methods yang menggabungkan beberapa model forecasting guna menghasilkan prediksi yang lebih akurat. Contoh metode ensemble adalah metode bagging, boosting, dan random forest.
3. Neural Networks, metode ini menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST) untuk memprediksi nilai masa depan dengan mempelajari pola dalam data historis.

2.2.2 Clustering

Clustering merupakan suatu metode pengelompokan data. Dalam istilah yang lebih jelas, *clustering* merupakan metode yang diterapkan untuk pengelompokan data dengan tujuan mengenali *cluster* atau kelompok yang terbentuk dari pengelompokan unsur-unsur yang lebih kecil berdasarkan tingkat kemiripan satu sama lain.

Dasar dari pengelompokan ini terkait dengan kemiripan yang bersifat unsupervised. Oleh karena itu, besar kecilnya penyamannya harus perlu dijabarkan secara lebih mendalam oleh para peneliti atau analis. *Clustering* juga merupakan salah satu teknik data mining yang umum digunakan dalam pengelompokan data.

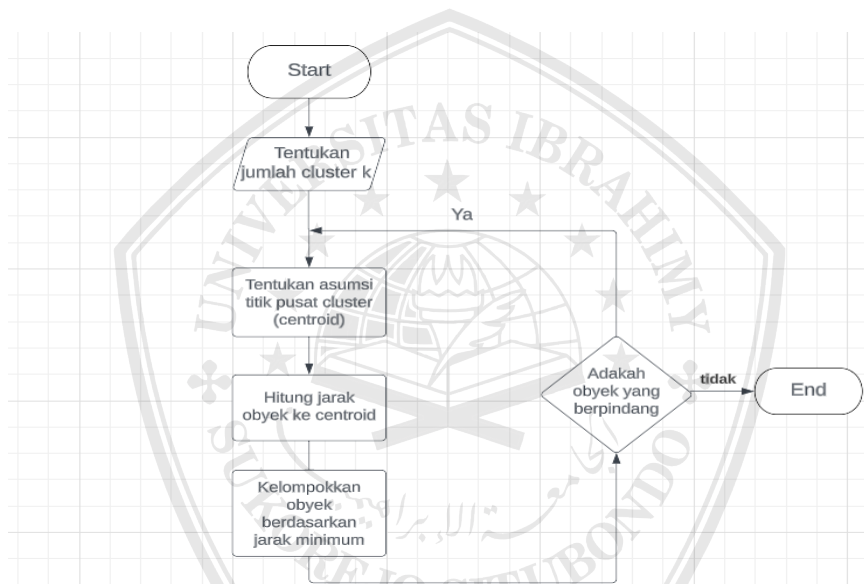
2.2.3 K-Means Clustering

Algoritma K-Means adalah implementasi pengelompokan partisi yang paling umum dan banyak digunakan. K-Means juga berlaku untuk skor kuadrat *error criterion*. Algoritma ini memulai dengan mengelompokkan ruang data secara random dan menetapkan sampel data yang ada ke dalam *cluster-cluster* berdasarkan kemiripan antara *cluster* dan sampel. Proses ini berlangsung hingga ditemukan suatu kriteria yang

memadai.

Proses berulang-ulang untuk memperoleh basis atau *cluster* adalah inti dari algoritma K-Means. “Metode K-Means adalah salah satu metode klasterisasi yang sangat umum digunakan dalam berbagai aplikasi dari tingkat kecil hingga menengah karena kemudahan implementasinya.” [7].

Adapun langkah-langkah *K-Means Clustering* yang berbentuk flowchart seperti pada gambar 2.1:



Gambar 2.1 FFlowchart K-Means Clustering

1. Tentukan banyaknya k *cluster* yang akan dibentuk.
2. Inisialisasi k centroid atau pusat *cluster* awal dapat dilakukan dengan berbagai cara. Namun cara yang paling umum adalah blank atau kosong. Pusat *cluster* diberi nilai awal dengan angka acak.
3. Hitung jarak masing-masing benda dari pusat gravitasi ke pusat massa masing-masing *cluster*. Pada saat ini, perlu dilakukan perhitungan jarak setiap titik data ke setiap pusat *cluster*. Jarak terdekat antar data dalam

suatu *cluster* akan menentukan data mana yang termasuk dalam *cluster* mana.

4. Menggunakan grup *cluster* saat ini untuk menghitung bidang *cluster*.

Pusat *cluster* adalah rata-rata dari seluruh data atau item dalam suatu *cluster*. Jika mau, Anda juga bisa menggunakan median *cluster*. Jadi rata-rata bukanlah satu-satunya hal yang bisa digunakan.

5. Ulangi setiap elemen menggunakan pusat *cluster* baru. Jika pusat *cluster* tidak berubah maka proses *clustering* selesai. Anda juga dapat kembali ke langkah 3 hingga pusat *cluster* tidak lagi berubah.

Untuk menghitung jarak seluruh data ke pusat *cluster* mana pun, Anda dapat menggunakan teori jarak *Euclidean* yang ditetapkan sebagai berikut: (Astuti,2019)

$$d_{Euclidean}(x,y) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2} \dots\dots\dots (1)$$

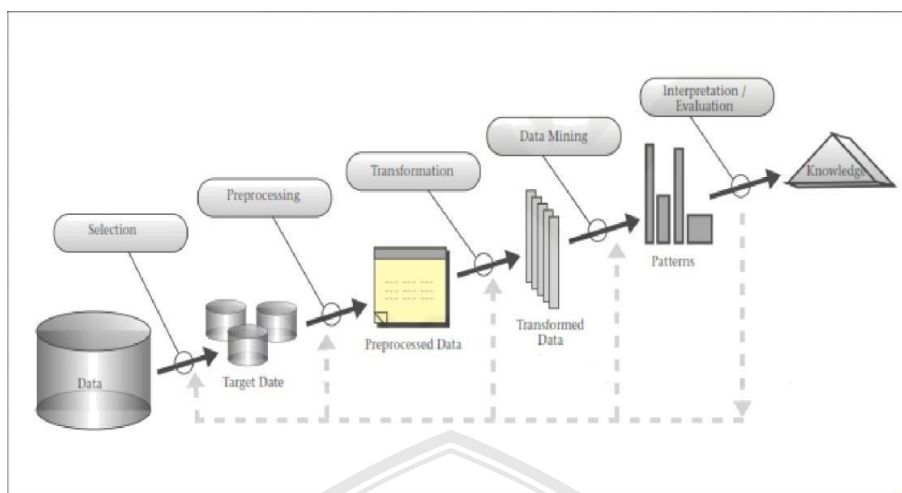
Rumus lain yang dapat digunakan untuk menghitung *cluster center* adalah sebagai berikut:

$$ClusterCenter = \sum_{i=1}^n a_i \dots\dots\dots (2)$$

2.2.4 Knowledge Discovering in Data (KDD)

Istilah *Knowledge Discovering in Data (KDD)* sering digunakan dalam data mining dan digunakan secara bergantian untuk menggambarkan proses menganalisis informasi tersembunyi dalam database besar. Proses *Knowledge Discovery in Database (KDD)* adalah proses yang melibatkan interaktif dan perulangan yang mengharuskan pengguna membuat banyak keputusan selama banyak langkah yang

terlibat [8]. Alur proses KDD dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini:



Gambar 2.2 Tahapan KDD

a. *Selection*

Sebelum tahap analisis informasi di KDD dapat dimulai, data harus dipilih atau dipilih dari kumpulan data yang operasional. Hasil pemilihan data yang digunakan untuk proses pengumpulan data disimpan dalam berbagai file atau berkas yang terpisah dari database operasional.

b. *Preprocessing*

Sebelum data diolah ke tahap selanjutnya, data perlu dibersihkan terlebih dahulu untuk meminimalkan duplikasi data, memeriksa perubahan data, dan memperbaiki kesalahan pada data.

c. *Transformation*

Pada proses ini data *transformation* digunakan untuk mengubah data ke dalam bentuk yang sesuai pada proses data mining. Adapun beberapa teknik yang digunakan pada proses ini antara lain *Normalization* yang dilakukan untuk menskalakan nilai data dengan nilai tertentu, *Attribute*

yang merupakan proses pemilihan data atribut pada proses data mining, dan *Discretization* dimana teknik ini dilakukan untuk mengganti raw value pada atribut numerik ke dalam nilai interval.

d. Data Mining

Data mining adalah tahapan dalam Knowledge Discovery in Databases (KDD) yang mencari informasi yang signifikan dalam data yang telah dipilih dengan memanfaatkan berbagai metode atau algoritma. Dalam data mining, tersedia beragam pilihan metode atau algoritma yang dapat digunakan, dan penting untuk memilihnya dengan cermat, karena pilihan ini memiliki dampak besar terhadap seluruh proses KDD [9].

e. *Evaluation*

Pada tahap ini, hasil proses data mining dianalisis berupa model identifikasi dan prediksi untuk mengukur realisasi hipotesis yang diajukan. Jika hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan hipotesis saat ini, banyak metode lain yang dapat dipertimbangkan, seperti menggunakan hasil tersebut sebagai umpan balik untuk meningkatkan proses penambangan data, mencoba metode lain yang lebih cocok untuk entri data, atau menerima hasil yang tidak terduga. menjadi berguna. Visualisasi hasil analisis penting untuk memudahkan pemahaman hasil data mining.

f. *Knowledge*

Langkah terakhir dalam proses pengumpulan data adalah membuat rencana atau mengambil keputusan berdasarkan hasil analisis. Terkadang, hal ini memerlukan keterlibatan orang yang tidak memiliki

pemahaman mendalam tentang data mining. Oleh karena itu, menyajikan hasil data dalam format informatif yang dapat dipahami orang lain merupakan langkah penting dalam proses pengumpulan data. [10]

2.2.5 Implementasi

Implementasi adalah tindakan yang dilakukan oleh pihak yang berwenang, baik dalam sektor pemerintahan maupun swasta, dengan tujuan untuk mewujudkan visi serta sasaran yang telah ditetapkan. Proses implementasi berkaitan erat dengan serangkaian tindakan yang diterapkan guna melaksanakan program yang telah diatur dan memiliki tujuan utama untuk mencapai tujuan yang telah direncanakan. Pada dasarnya setiap perencanaan yang telah ditetapkan mengandung tujuan atau target yang akan dicapai. Tahapan implementasi ini berlangsung setelah melewati sejumlah tahap tertentu seperti proses pengesahan undang-undang, kemudian outputnya menghasilkan kebijakan dalam bentuk keputusan pelaksanaan yang berkembang hingga penyempurnaan kebijakan yang bersangkutan. Implementasi juga dapat diartikan sebagai pelaksanaan dari sebuah rencana yang telah diatur dengan rinci dan matang. Tahapan implementasi umumnya dilaksanakan setelah perencanaan sudah dianggap memadai.

2.2.6 Analisis

Analisis adalah sebuah proses yang digunakan untuk memeriksa, menguraikan, menghubungkan informasi yang sesuai atau relevan, menarik penilaian atau kesimpulan berdasarkan data yang ada, dan memahami suatu situasi atau masalah dengan mengidentifikasi

komponen-komponennya. Analisis berfungsi sebagai penyusun informasi yang ada menjadi suatu makna atau pola yang dapat dipahami sehingga bisa digunakan untuk pengambilan keputusan atau pemecahan masalah.

2.2.7 Website

Website yang dibangun merupakan website yang digunakan untuk mengklaster atau mengelompokkan loyalitas pelanggan dengan menggunakan metode *K-Means Clustering*. Situs web ini dirancang dengan memanfaatkan Bahasa pemrograman python, yakni streamlit. Streamlit merupakan framework yang sifatnya open source dalam bahasa pemrograman python. Kemampuan streamlit dalam mengubah skrip menjadi sebuah aplikasi web yang dapat ditampilkan hanya dalam hitungan menit menjadikan alat yang sangat mudah dalam pembuatan aplikasi berbasis web, terutama bagi mereka yang memiliki pengetahuan terbatas dalam pengembangan desain front – end web development [11].

Dengan Streamlit, pengembang dapat dengan cepat membuat aplikasi web yang dapat mengambil data dari berbagai sumber, melakukan analisis data, dan menampilkan hasilnya dalam bentuk visualisasi. Salah satu keunggulan Streamlit adalah kemampuannya untuk menampilkan visualisasi data secara interaktif. Streamlit menyediakan banyak sekali jenis chart dan visualisasi, seperti scatter plots, line charts, histograms, dan heatmaps, yang bisa dengan praktis disesuaikan dan disesuaikan dengan data yang ditampilkan [12].

2.2.8 Python

Python dianggap sebagai bahasa yang memperlihatkan

perpustakaan bawaan yang luas dan komprehensif, menggabungkan keterampilan dan kapabilitas dengan sintaks kode yang sangat jelas. Keunggulan dan potensi Python dalam mengatasi pengembangan aplikasi masa kini, mulai dari pemahaman tentang eksplorasi data, ilmu data, hingga pembelajaran mesin, membuktikan bahwa Python merupakan pilihan yang tepat dalam membangun aplikasi yang berfokus pada kecerdasan buatan. (artificial intelligence) [13].

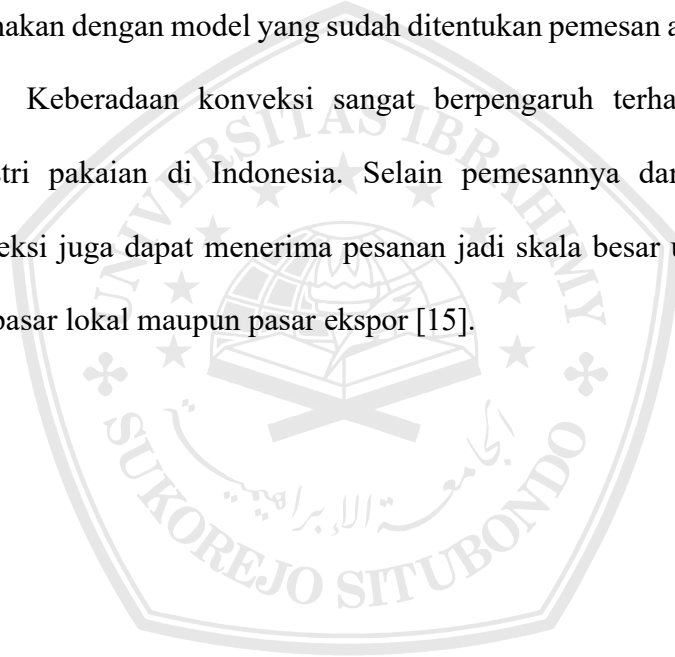
2.2.9 Loyalitas Pelanggan

Loyalitas pelanggan adalah komitmen yang kuat untuk membeli kembali atau berlangganan suatu produk di masa depan, meskipun ada kemungkinan dampak faktor situasi dan upaya pemasaran yang dapat mempengaruhi perubahan perilaku. Loyalitas pelanggan merupakan elemen penting yang perlu dijaga oleh perusahaan untuk memastikan keberhasilan bisnis yang berkelanjutan dan mendorong interaksi positif antara penyedia layanan dan pelanggan mereka. Pelanggan yang loyal dapat membawa keuntungan bagi perusahaan karena mereka secara tidak langsung berperan dalam memperkenalkan rekan atau anggota keluarga mereka dengan produk atau layanan yang mereka temui secara pribadi. Pelanggan loyal tersebut secara konsisten memilih produk atau layanan dari perusahaan yang sama dan menunjukkan keengganan untuk beralih ke penawaran dari perusahaan pesaing. [14]

2.2.10 Konveksi

Konveksi merupakan sebuah usaha produksi pakaian yang sudah jadi dalam jumlah besar. Pakaian yang diproduksi seperti kaos, seragam, kemeja, celana dan sebagainya. Bisnis konveksi merupakan salah satu bisnis yang cukup populer di Indonesia. Tidak sedikit orang yang sudah mengembangkan bisnis ini karna prosesnya yang tidak begitu rumit yaitu dengan mengubah pakaian setengah jadi menjadi pakaian yang siap digunakan dengan model yang sudah ditentukan pemesan atau pelanggan.

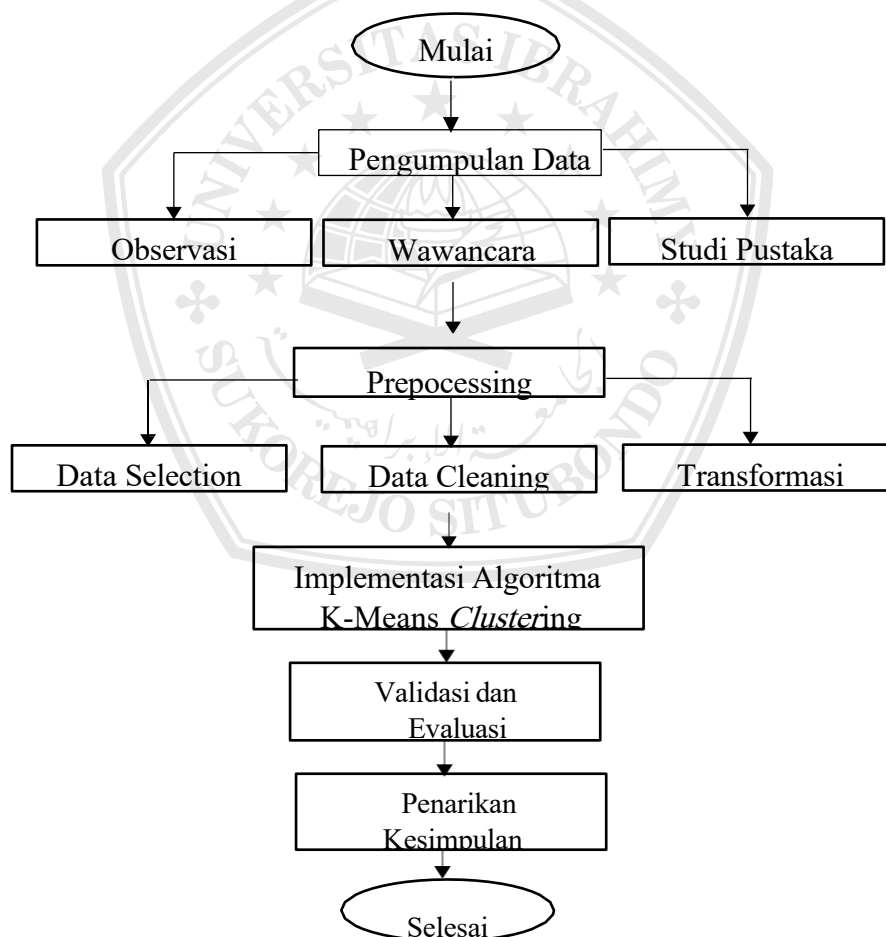
Keberadaan konveksi sangat berpengaruh terhadap kemajuan industri pakaian di Indonesia. Selain pemesannya dari pasar lokal, konveksi juga dapat menerima pesanan jadi skala besar untuk pemesan dari pasar lokal maupun pasar ekspor [15].



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

Rancangan penelitian merupakan suatu strategi atau proses yang akan dilaksanakan untuk mengumpulkan seluruh data berdasarkan tujuan penelitian. Adapun metode yang akan digunakan oleh peneliti adalah metode kuantitatif dan model *Knowledge Discovery in Database* (KDD).



Gambar 3.1 Flowchart Alur KDD

Kerangka penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Data mining adalah inti dari rangkaian proses penemuan pengetahuan basis data (KDD) yang melibatkan penerapan algoritma untuk mengeksplorasi data, membentuk model, dan menemukan pola yang sebelumnya tidak diketahui. Data tersebut disimpan secara elektronik, dimana pencarian dan pengolahannya dilakukan secara otomatis melalui komputer. KDD yang merupakan singkatan dari *Knowledge Discovery in Database* atau penemuan pengetahuan dalam basis data adalah sebuah proses yang komprehensif guna menggali pengetahuan yang mendalam pada data dan berfokus untuk penerapan Teknik-teknik analisis data yang canggih.. Dalam KDD digunakan beberapa algoritma yang memiliki kemampuan yang bersifat *self learning* guna menghasilkan informasi berharga dari data yang diolah. Proses ini melibatkan suatu siklus berkelanjutan antara permintaan algoritma dan interpretasi pola yang saling memberikan umpan balik satu sama lain. [16]

3.2 Metode Pengumpulan Data

3.2.1 Sumber Data

Sumber data dapat dibedakan menjadi dua kategori, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer mengacu pada data asli dan eksklusif yang diperoleh langsung oleh peneliti melalui observasi, kuesioner, kasus, wawancara, survei dan sumber lain berdasarkan kebutuhan yang ada. Di sisi lain, data sekunder lebih mudah diakses, namun sudah tidak mempertahankan sifat asli karena telah melalui sejumlah tahap statistic. Sumber data sekunder mencakup publikasi pemerintah, website, buku, artikel jurnal, serta catatan

internal. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Data primer, sumber data yang dikumpulkan atau didapatkan secara langsung oleh peneliti melalui teknik wawancara terhadap pemilik konveksi al maidah di kota Situbondo,
2. Data Sekunder, sumber data yang didapatkan oleh peneliti secara tidak langsung dan melalui perantara. Peneliti memperoleh sumber data dari admin konveksi Al Maidah yang berisi data penjualan seragam sekolah. Data yang diperoleh yaitu id customer, jumlah pesanan, harga satuan barang, total harga keseluruhan barang yang dibeli, frekuensi pembelian dalam 3 tahun.

3.2.2 Metode Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan peneliti diperoleh dari pemilik konveksi Al Maidah. Berikut cara pengumpulan data dalam penelitian ini:

3.1 Observasi

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap subjek yang diteliti yaitu bertempat di Konveksi Al Maidah Situbondo.

Dari hasil observasi, diperoleh data transaksi pelanggan yang terdiri dari beberapa atribut, yaitu:

- ID Customer → kode unik untuk setiap pelanggan
- Jumlah Pesanan → total item atau jumlah produk yang dipesan.
- Total Harga → total nilai transaksi yang dibayarkan pelanggan
- Frekuensi → jumlah transaksi atau seberapa sering pelanggan melakukan pembelian

Data tersebut kemudian dijadikan sebagai dataset penelitian. Peneliti tidak memperoleh data tambahan seperti periode waktu pembelian atau data identitas lengkap pelanggan, sehingga penelitian difokuskan pada tiga variabel utama yang tersedia dalam tabel.

Melalui observasi ini, peneliti memahami bahwa pihak konveksi belum melakukan pengelompokan pelanggan berdasarkan tingkat loyalitas, sehingga diperlukan analisis lebih lanjut menggunakan metode K-Means. Untuk Data Hasil Observasi Terlampir Pada Halaman 102 Sampai 105 Di Halaman Lampiran Pada Akhir Skripsi.

3.2 Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan pemilik Konveksi Al Maidah untuk memperoleh informasi terkait pengelolaan data pelanggan dan sistem transaksi.

Dari hasil wawancara diperoleh informasi bahwa data yang tersedia hanya berupa rekap transaksi pelanggan yang berisi ID Customer, Jumlah Pesanan, Total Harga, dan Frekuensi pembelian. Data tersebut hanya digunakan sebagai catatan administrasi dan belum pernah dianalisis untuk mengetahui tingkat loyalitas pelanggan.

Pihak konveksi juga menyampaikan bahwa selama ini belum ada sistem khusus untuk membedakan pelanggan yang sangat loyal, cukup loyal, atau tidak loyal. Data hasil wawancara Terlampir Pada Halaman 106 Di Halaman Lampiran Pada Akhir Skripsi.

3.3 Studi Pustaka

Teknik pengumpulan data ini dilakukan dengan mencari referensi yang relevan dari buku, jurnal, makalah, dan lain-lain.

3.2.3 Jenis Data

Data merupakan kumpulan dari angka, symbol, huruf atau informasi lain yang diolah guna mendukung proses pengambilan keputusan. Data dapat berupa angka, gambar, teks, atau campuran dari elemen-elemen tersebut. Adapun jenis data adalah sebagai berikut :

1. Data kuantitatif merupakan sebuah data yang dinyatakan dengan satuan numerik atau angka.
2. Data kualitatif adalah jenis data yang dinyatakan dalam bentuk kata-kata, deskripsi, citra, dan narasi. Namun, karena dalam analisis data biasanya memerlukan format angka, maka data kualitatif harus diubah menjadi bentuk kuantitatif agar bisa diolah lebih lanjut. Dengan mempertimbangan penjelasan sebelumnya, jenis data yang diterapkan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yang mengacu pada informasi mengenai penjualan dari konveksi Al Maidah.

3.3 Preprocessing

3.3.1 Data Selection

Seleksi digunakan untuk menentukan variabel yang akan dipertimbangkan untuk menghindari duplikasi dan pengulangan yang tidak perlu dalam pengolahan data mining. [17]

3.3.2 Data Cleaning

Pada tahap ini yang menjadi langkah penting sebelum memasuki proses data mining, dilakukan dengan pembersihan data yang sama, memvalidasi data yang tidak konsisten serta mengoreksi data jika terdapat kesalahan. [18]

3.3.3 Data Transformation

Transformasi data melibatkan perubahan bentuk data agar sesuai dengan format pengolahan data pada algoritma data mining yang akan digunakan. Pengolahan data ke dalam format yang sesuai dilakukan dalam setiap tahapan pengolahan data mining. [19]

3.4 Algoritma K-Means Clustering

Metode *K-Means* merupakan salah satu algoritma dalam *data mining* yang dapat diterapkan untuk mengelompokkan data. Algoritma *K-Means* termasuk dalam kelompok algoritma pengelompokan berdasarkan jarak yang mengelompokkan data menjadi sejumlah *cluster*. Namun, algoritma ini hanya berlaku untuk data yang bersifat numerik. *Cluster* dihasilkan dengan variasi yang minim. Adapun langkah-langkah melakukan *clustering* dengan metode *K-Means* adalah sebagai berikut :

1. Tentukan banyaknya *k cluster* yang akan dibentuk.
2. Inisialisasi *k centroid* atau pusat *cluster* awal dapat dilakukan dengan berbagai cara. Namun cara yang paling umum adalah blank atau kosong. Pusat *cluster* diberi nilai awal dengan angka acak.
3. Hitung jarak masing-masing benda dari pusat gravitasi ke pusat massa masing-masing *cluster*. Pada saat ini, perlu dilakukan perhitungan

jarak setiap titik data ke setiap pusat *cluster*. Jarak terdekat antar data dalam suatu *cluster* akan menentukan data mana yang termasuk dalam *cluster* mana.

4. Menggunakan grup *cluster* saat ini untuk menghitung bidang *cluster*. Pusat *cluster* adalah rata-rata dari seluruh data atau item dalam suatu *cluster*. Jika mau, Anda juga bisa menggunakan median *cluster*. Jadi rata-rata bukanlah satu-satunya hal yang bisa digunakan.
5. Ulangi setiap elemen menggunakan pusat *cluster* baru. Jika pusat *cluster* tidak berubah maka proses *clustering* selesai. Anda juga dapat kembali ke langkah 3 hingga pusat *cluster* tidak lagi berubah.

Untuk menghitung jarak seluruh data ke pusat *cluster* mana pun, Anda dapat menggunakan teori jarak *Euclidean* yang ditetapkan sebagai berikut: (Astuti,2019)

$$d_{Euclidean}(x,y) = \sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2}$$

Rumus lain yang dapat digunakan untuk menghitung *cluster center* adalah sebagai berikut :

$$ClusterCenter = \sum_{i=1}^n a_i$$

3.5 Validasi dan Evaluasi

Pada tahap ini validasi merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengevaluasi hasil dari sebuah algoritma *clustering* yang sudah dilakukan. Hal ini bertujuan guna memperoleh jumlah *cluster* yang terbaik [20]

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Konstruksi Sistem

4.1.1 Kebutuhan Sistem

Sistem dengan bahasa Pemrograman Python dapat dijalankan dengan Mempehatikan beberapa perangkat yang dapat menjalankan keberhasilan sistem. Berikut adalah perangkat yang digunakan.

1. Software

Software yang digunakan dalam menjalankan sistem bahasa pemrograman python adalah sebagai berikut :

- a) Visual Studio Code
- b) Microsoft Excel

2. Hardware

- a) Laptop HP elitebook 860 G6
- b) Mouse dan keyboard
- c) Processor i7 gen 8
- d) SSD berkapasitas 256 GB
- e) Ram 8 GB

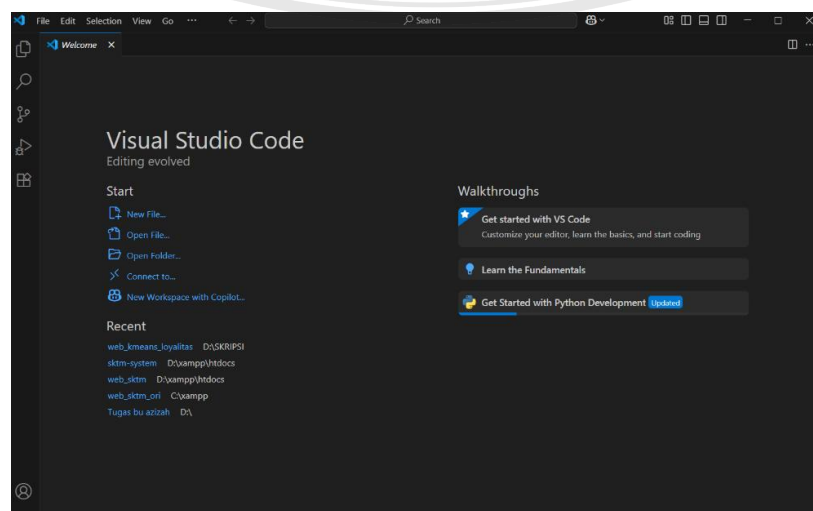
4.1.2 Instalasi Sistem

Instalasi sistem merupakan tahapan untuk mengimplementasikan aplikasi sistem informasi berbasis web yang telah dikembangkan, agar dapat dijalankan pada perangkat komputer atau server. Pada skripsi ini, proses

instalasi diperlukan untuk menerapkan sistem pengelompokan loyalitas pelanggan berbasis algoritma *K-Means Clustering* pada Konveksi Al Maidah. Instalasi harus dilakukan dengan langkah-langkah yang tepat agar sistem dapat berjalan dengan baik dan memberikan hasil *clustering* yang optimal. Berikut merupakan tahapan instalasi sistem yang dilakukan:

a. Persiapan Awal

Langkah Pertama sebelum menjalankan atau mengoperasikan system pengelompokan loyalitas pelanggan berbasis algoritma *K-Means Clustering* pada Konveksi AL Maidah ini Adalah melakukan Instalasi Software Visual Studio Code, Serta Python, Visual Studio Code Adalah editor kode sumber gratis dan ringan yang dikembangkan oleh Microsoft. Visual Studio Code terkenal karena kemampuannya yang sangat dapat disesuaikan melalui ekstensi dan dukungan bawaan untuk berbagai bahasa pemrograman dan runtime. Gambar 4.1 dibawah Merupakan Tampilan Awal Visual Studio Code.



Gambar 4.1 Tampilan Awal Visual Studio Code

4.1.3 Segmen Program

Segmen program merupakan bagian dari sistem yang menjelaskan struktur atau pembagian program berdasarkan fungsi-fungsi tertentu dalam aplikasi. Program ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Python dan memanfaatkan framework Streamlit untuk menampilkan antarmuka pengguna berbasis web yang sederhana namun interaktif.

Aplikasi ini dibuat untuk membantu pihak Konveksi Al Maidah dalam mengelompokkan pelanggan berdasarkan tingkat loyalitasnya, dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering*. Adapun proses pengelompokan ini dilakukan berdasarkan data transaksi pelanggan yang mencakup beberapa variabel seperti jumlah pesanan, total harga pembelian, dan frekuensi pembelian.

Berikut ini adalah penjabaran tiap bagian (segmen) dalam program yang telah dikembangkan:

1. Inisialisasi Program dan import library

Bagian awal program berisi perintah untuk memanggil atau mengimpor library yang dibutuhkan selama proses pengolahan data dan pembuatan tampilan aplikasi. Beberapa library yang digunakan antara lain:

- a) streamlit untuk membuat tampilan antarmuka web
- b) pandas untuk membaca dan mengolah data dari file CSV
- c) matplotlib.pyplot untuk membuat visualisasi data
- d) `sklearn.cluster.KMeans` untuk menjalankan algoritma K-Means
- e) `sklearn.metrics.davies_bouldin_score` untuk mengevaluasi

kualitas *clustering* yang dilakukan

Segmen 4.1 Import Library

```
import streamlit as st

import pandas as pd

import numpy as np
```

2. Navigasi Sidebar (Sidebar)

Untuk memudahkan pengguna, dibuat navigasi sidebar dengan pilihan dua halaman utama, yaitu Beranda dan *K-Means Clustering*.

Segmen 4.2 Segmen Navigasi Halaman

```
st.set_page_config(page_title="K-Means Manual", layout="wide")

st.sidebar.title("Navigation")

page = st.sidebar.selectbox("Pilih Halaman", ["Beranda", "K-Means Clustering"])
```

3. Halaman Beranda

Menampilkan informasi awal terkait aplikasi, tujuan penggunaan, serta fitur-fitur yang tersedia. Disertakan juga gambar antarmuka aplikasi jika tersedia.

Segmen 4.3 Halaman Beranda

```
# =====

# BERANDA

# =====

if page == "Beranda":

    st.title("Aplikasi K-Means Clustering Manual")

    st.markdown("""
```

Aplikasi ini menampilkan **seluruh proses K-Means Clustering secara manual** mulai dari: - Centroid awal - Perhitungan jarak - Iterasi 1, 2, 3, ... - Pembaruan centroid - Hasil akhir clustering """)
--

4. Halaman *K-Means Clustering*

Halaman ini merupakan inti dari sistem karena mencakup seluruh proses analisis dan pengelompokan pelanggan berdasarkan data yang diunggah.

Dimana pengguna dihalaman tersebut dapat melakukan :

- a) mengunggah file berformat .csv berisi data pelanggan.
- b) Pengguna dapat memilih minimal dua kolom numerik untuk digunakan dalam proses klasterisasi.
- c) Program menghitung nilai inertia (SSE) untuk masing-masing nilai K (jumlah klaster) dan lain lain.

Segmen 4.4 Halaman *Clustering*

<pre># ===== # FUNGSI K-MEANS MANUAL # ===== def euclidean_distance(X, centroids): dist = np.zeros((X.shape[0], centroids.shape[0])) for i in range(centroids.shape[0]): dist[:, i] = np.sqrt(np.sum((X - centroids[i]) ** 2, axis=1)) return dist def kmeans_manual(X, centroids_init, max_iter=100): centroids = centroids_init.copy() history = []</pre>
--

```

for iteration in range(1, max_iter + 1):
    distances = euclidean_distance(X, centroids)
    clusters = np.argmin(distances, axis=1)

    history.append({
        "iteration": iteration,
        "distances": distances.copy(),
        "clusters": clusters.copy(),
        "centroids": centroids.copy()
    })

    # Hitung centroid baru
    new_centroids = []
    for k in range(len(centroids)):
        members = X[clusters == k]
        if len(members) > 0:
            new_centroids.append(members.mean(axis=0))
        else:
            new_centroids.append(centroids[k])

    new_centroids = np.array(new_centroids)

    # STOP jika centroid tidak berubah
    if np.allclose(centroids, new_centroids):
        break

    centroids = new_centroids

return history, centroids, clusters

# =====
# HALAMAN CLUSTERING
# =====
elif page == "K-Means Clustering":
    st.title("🇮🇩 K-Means Clustering (Manual – Full Iterasi)")

    uploaded_file = st.file_uploader("📁 Upload dataset (.csv)", type="csv")

    if uploaded_file:
        df = pd.read_csv(uploaded_file, delimiter=";")
        st.subheader("🇮🇩 Data Awal")
        st.dataframe(df)

        selected_columns = st.multiselect(
            "🇮🇩 Pilih kolom untuk clustering",
            df.columns.tolist(),
            default=["JumlahPesanan", "TotalHarga", "Frekuensi"]
        )

```

```

if len(selected_columns) >= 2:
    X = df[selected_columns].to_numpy()

    st.subheader("💡 Data Digunakan (Tanpa Normalisasi)")
    st.dataframe(df[selected_columns])

    # =====
    # CENTROID AWAL
    # =====
    if len(df) < 150:
        st.error("❌ Data minimal harus 150 baris!")
        st.stop()

    centroids_init = X[[49, 99, 149]]

    st.subheader("💡 Centroid Awal")
    st.dataframe(pd.DataFrame(
        centroids_init,
        columns=selected_columns,
        index=["C1 (Data 50)", "C2 (Data 100)", "C3 (Data 150)"]
    ))

    # =====
    # PROSES K-MEANS MANUAL
    # =====
    history, final_centroids, final_clusters = kmeans_manual(X, centroids_init)

    # =====
    # TAMPILKAN SEMUA ITERASI
    # =====
    for step in history:
        st.markdown(f'### 🔄 Iterasi {step["iteration"]}')

        dist_df = pd.DataFrame(
            step["distances"],
            columns=["Jarak C1", "Jarak C2", "Jarak C3"]
        )
        dist_df["Cluster"] = ["C" + str(c + 1) for c in step["clusters"]]

        tampil_df = pd.concat(
            [df[["ID Customer"]], dist_df],
            axis=1
        )

        st.dataframe(tampil_df)

    # JML & RATA-RATA
    st.markdown("#### 📊 Rekap Iterasi")
    recap = tampil_df.groupby("Cluster").size().reset_index(name="Jumlah

```

```
Data")

st.dataframe(recap)

centroid_df = pd.DataFrame(
    step["centroids"],
    columns=selected_columns,
    index=["C1", "C2", "C3"]
)

st.markdown("### 📌 Centroid Iterasi Ini")
st.dataframe(centroid_df)

# =====
# HASIL AKHIR
# =====
df["Cluster"] = ["C" + str(c + 1) for c in final_clusters]

st.subheader("✅ Hasil Akhir Clustering")
st.dataframe(df)

# =====
# INTERPRETASI LOYALITAS
# =====
st.subheader("📝 Keterangan Loyalitas Pelanggan")

# Hitung rata-rata tiap cluster
cluster_summary = (
    df.groupby("Cluster")[selected_columns]
    .mean()
)

# Total skor (untuk perbandingan)
cluster_summary["TotalSkor"] = cluster_summary.sum(axis=1)

st.markdown("### 📊 Rata-rata Setiap Cluster")
st.dataframe(cluster_summary)

# Urutkan dari paling loyal
ranking = cluster_summary.sort_values("TotalSkor",
ascending=False).index.tolist()

label_map = {
    ranking[0]: "Sangat Loyal",
    ranking[1]: "Cukup Loyal",
    ranking[2]: "Tidak Loyal"
}

# Tambahkan ke data
df["Kategori Loyalitas"] = df["Cluster"].map(label_map)

st.markdown("### 📋 Hasil Akhir + Keterangan Loyalitas")
```

```
st.dataframe(df)

# Rekap jumlah pelanggan per kategori
st.markdown("### 📌 Rekap Jumlah Pelanggan")
rekap = df["Kategori Loyalitas"].value_counts().reset_index()
rekap.columns = ["Kategori Loyalitas", "Jumlah Pelanggan"]
st.dataframe(rekap)

# =====
# DOWNLOAD
# =====
csv = df.to_csv(index=False).encode("utf-8")
st.download_button(
    "📄 Download Hasil",
    csv,
    "hasil_kmeans_manual.csv",
    "text/csv"
)

else:
    st.warning("⚠️ Pilih minimal 2 kolom.")
```

5. Menjalankan Aplikasi

Untuk menjalankan aplikasi, perintah yang digunakan adalah:

Segmen 4.5 Jalankan Aplikasi

```
python -m streamlit run app.py
```

Perintah ini membuka antarmuka web pada browser, sehingga pengguna dapat mengakses dan menjalankan aplikasi *clustering* secara langsung.

4.2 Skenario Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan berjalan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan pengguna. Dalam penelitian ini, pengujian dilakukan untuk menilai apakah sistem pengelompokan loyalitas pelanggan menggunakan algoritma K-Means dapat berjalan dengan baik, menampilkan hasil yang sesuai, serta mudah digunakan oleh pengguna.

4.2.1 Metode Pengujian

Metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

1. Pengujian Alpha (*Alpha Testing*)

Alpha testing adalah pengujian awal yang dilakukan oleh pengembang sistem itu sendiri.

Dalam konteks penelitian ini, pengujian alpha dilakukan dengan cara menjalankan aplikasi secara keseluruhan dan menguji setiap fitur yang tersedia, seperti:

1. Upload file CSV pelanggan
2. Pemilihan variabel *clustering*
3. Penentuan jumlah *cluster* dengan *Elbow Method*
4. Proses *clustering* menggunakan algoritma K-Means
5. Penentuan label loyalitas pelanggan
6. Visualisasi hasil *clustering*
7. Download hasil klasifikasi

Setiap fitur diuji dengan data contoh untuk memastikan bahwa hasil yang diberikan sesuai dan tidak terjadi error saat proses dijalankan.

- b. Pengujian Beta (*Beta Testing*) Beta testing adalah pengujian yang dilakukan oleh calon pengguna sistem atau pihak yang mewakili pengguna sebenarnya. Dalam penelitian ini, beta testing dilakukan oleh pemilik atau staff dari Konveksi Al Maidah yang akan menggunakan aplikasi Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Loyalitas Pelanggan Pada Konveksi Al Maidah Di Situbondo Berbasis

Web Apps. Mereka diminta mencoba aplikasi dan memberikan masukan terhadap:

1. Kemudahan dalam mengunggah data
2. Kejelasan hasil *clustering* dan interpretasi loyalitas
3. Tampilan dan navigasi aplikasi
4. Kemudahan dalam menyimpan atau mengunduh hasil klasifikasi.

4.2.2 Skenario Pengujian Alpha

Berikut Adalah Skenario pengujian alpha yang dilakukan :

Tabel 4. 1 Pengujian Alpha

NO	Fitur Diuji	Skenario Pengujian	Data yang Digunakan	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Upload Data Pelanggan	Pengguna mengunggah file .csv yang berisi data pelanggan	File CSV berisi kolom: CustomerID, JumlahPesanan, TotalHarga, Frekuensi	Data ditampilkan di dalam aplikasi	Berhasil
2	Pemilihan Kolom <i>Clustering</i>	Pengguna memilih kolom yang akan digunakan dalam proses <i>clustering</i>	Kolom JumlahPesanan, TotalHarga, Frekuensi	Kolom terpilih diproses untuk <i>clustering</i>	Berhasil
4	Proses <i>Clustering</i>	Menjalankan algoritma K-Means berdasarkan nilai K yang dipilih	3 <i>cluster</i> (K=3)	Masing-masing data pelanggan diberi label <i>cluster</i>	Berhasil
5	Label Loyalitas	Memberi label seperti "Sangat Loyal", "Cukup Loyal", "Tidak Loyal" secara otomatis skor <i>cluster</i>	Hasil <i>clustering</i>	Label loyalitas ditambahkan ke tiap pelanggan	Berhasil
6	Visualisasi	Menampilkan scatter plot hasil <i>cluster</i> jika 2 kolom dipilih	Kolom JumlahPesanan dan Frekuensi	-	Berhasil
7	Download Hasil	Menyimpan hasil klasifikasi ke dalam file CSV	Output tabel akhir	download aktif, dan file dapat disimpan	Berhasil

4.2.3 Hasil Pengujian Alpha

Berdasarkan skenario pengujian alpha yang telah dilakukan, seluruh fitur utama dalam aplikasi telah berjalan dengan baik. Tidak ditemukan error atau bug yang mengganggu proses. Hasil pengelompokan juga telah sesuai, dan antarmuka aplikasi dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna.

4.3 Pengujian

Setelah dilakukan beberapa tahapan sebelumnya, langkah selanjutnya adalah tahap pengujian sistem secara menyeluruh terhadap aplikasi web *clustering* loyalitas pelanggan. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mengevaluasi apakah sistem telah berjalan dengan spesifikasi yang telah dirancang, serta untuk mendeteksi adanya kesalahan atau ketidaksesuaian dalam proses pengelompokan menggunakan algoritma K-Means.

4.3.1 Perhitungan Manual (K-means)

Data yang ada akan dikelompokkan menjadi 3 kelompok. Adapun langkah dari pengelompokan data adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi

Dilakukan pemilihan K data sebagai centroid awal, misalnya dipilih data ke 50,100,150. Data yang digunakan adalah data 3 tahun terakhir.

Tabel 4. 2 Data Centroid Awal

Centroid	X1	X2	X3
1	22	2860	5
2	3	390	5
3	3	390	9

2. Iterasi 1

Menghitung jarak setiap data ke centroid terdekat. Centroid terdekat akan menjadi kluster yang diikuti oleh data tersebut. Berikut perhitungan jarak ke setiap centroid pada data ke-1:

$$d(x_1, b_1) = \sqrt{\sum_{i=1}^r (x_{1i} - b_{1i})^2}$$

$$= \sqrt{(7 - 22)^2 + (910 - 2860)^2 + (4 - 5)^2} = 1950,06$$

$$d(x_1, b_2) = \sqrt{\sum_{i=1}^r (x_{1i} - b_{2i})^2}$$

$$= \sqrt{(7 - 3)^2 + (910 - 390)^2 + (4 - 5)^2} = 520,02$$

$$d(x_1, b_3) = \sqrt{\sum_{i=1}^r (x_{1i} - b_{3i})^2}$$

$$= \sqrt{(7 - 3)^2 + (910 - 390)^2 + (4 - 9)^2} = 520,04$$

Hasil perhitungan jarak setiap data ke centroid iterasi 1 seperti tabel 4.3 ini:

Tabel 4. 3 Hasil Perhitungan Jarak Setiap Centroid

Data ke-i	Jarak Ke centroid			Cluster yang diikuti
	1	2	3	
1	1950,06	520,02	520,04	C2
2	2470,08	4,00	0,00	C3
3	1690,05	780,03	780,02	C3
4	260,02	2210,07	2210,07	C1
5	2080,06	390,01	390,02	C2
6	2210,07	260,02	260,08	C2
7	780,03	1690,05	1690,06	C1
8	1820,05	650,02	650,03	C2
9	2470,07	1,00	3,00	C2

Tabel 4.3 (Lanjutan)

10	2210,07	260,04	260,01	C3
11	1430,06	1040,05	1040,04	C3
12	2340,07	130,07	130,00	C3
13	2210,07	260,02	260,08	C2
14	520,02	2990,09	2990,09	C1
15	1300,04	1170,04	1170,05	C2
16	2340,07	130,02	130,14	C2
17	1430,04	1040,03	1040,05	C2
18	2470,09	10,00	6,00	C3
19	1950,06	520,02	520,05	C2
20	910,03	1560,05	1560,05	C1
21	2470,07	1,00	3,00	C2
22	1560,06	910,05	910,03	C3
23	1300,04	1170,04	1170,03	C3
24	1300,04	1170,04	1170,05	C2
25	1560,05	4030,12	4030,12	C1
26	910,03	3380,10	3380,10	C1
27	1300,04	1170,04	1170,04	C2
28	1430,04	3900,12	3900,12	C1
29	1690,06	780,05	780,03	C3
30	2080,06	390,01	390,03	C2
31	1560,05	910,03	910,05	C2
32	1560,05	910,03	910,04	C2
33	520,08	2990,10	2990,09	C1
34	1560,05	910,03	910,03	C2
35	1820,05	650,02	650,05	C2
36	1820,05	650,02	650,05	C2
37	2470,08	5,00	1,00	C3
38	1300,04	3770,11	3770,11	C1

Tabel 4.3 (Lanjutan)

39	1300,08	1170,08	1170,05	C3
40	3250,10	5720,17	5720,17	C1
41	1170,03	1300,04	1300,04	C1
42	2080,06	390,02	390,06	C2
43	1690,05	780,03	780,02	C3
44	1690,05	780,03	780,03	C2
45	130,02	2600,08	2600,08	C1
46	2470,08	4,00	0,00	C3
47	1300,04	1170,04	1170,05	C2
48	1170,04	1300,04	1300,05	C1
49	1820,05	650,02	650,02	C2
50	0,00	2470,07	2470,08	C1
51	1950,06	520,02	520,02	C2
52	1950,06	520,03	520,02	C3
53	520,02	1950,06	1950,06	C1
54	1560,05	910,03	910,05	C2
55	780,03	1690,05	1690,06	C1
56	1950,06	520,02	520,04	C2
57	2210,07	260,01	260,02	C2
58	2470,08	4,00	0,00	C3
59	910,03	1560,05	1560,05	C1
60	2210,07	260,02	260,08	C2
61	2470,07	0,00	4,00	C2
62	2210,07	260,01	260,04	C2
63	2080,06	390,01	390,03	C2
64	2340,07	130,02	130,02	C2
65	2340,07	130,07	130,00	C3
66	2470,07	2,00	2,00	C2
67	1690,05	780,03	780,05	C2

Tabel 4.3 (Lanjutan)

68	2080,06	390,01	390,03	C2
69	1950,06	520,02	520,05	C2
70	2340,07	130,02	130,14	C2
71	2080,07	390,03	390,01	C3
72	1430,04	1040,03	1040,03	C2
73	2210,07	260,02	260,08	C2
74	2470,07	0,00	4,00	C2
75	2470,07	2,00	6,00	C2
76	2340,07	130,07	130,00	C3
77	1950,06	520,02	520,02	C2
78	2340,07	130,02	130,14	C2
79	2470,07	0,00	4,00	C2
80	2470,07	2,00	6,00	C2
81	780,02	1690,05	1690,06	C1
82	2210,07	260,04	260,01	C3
83	2470,07	0,00	4,00	C2
84	2340,07	130,02	130,02	C2
85	2080,07	390,03	390,01	C3
86	2340,07	130,02	130,02	C2
87	2470,07	2,00	6,00	C2
88	1950,06	520,02	520,05	C2
89	1950,06	520,02	520,05	C2
90	2340,07	130,02	130,14	C2
91	2080,06	390,02	390,06	C2
92	2470,08	5,00	1,00	C3
93	1950,06	520,02	520,05	C2
94	2210,07	260,01	260,04	C2
95	2470,07	0,00	4,00	C2
96	1690,05	780,03	780,05	C2

Tabel 4.3 (Lanjutan)

97	1820,05	650,02	650,02	C2
98	1950,06	520,02	520,02	C3
99	2470,07	1,00	5,00	C2
100	2470,07	0,00	4,00	C2
101	2470,07	2,00	2,00	C2
102	2210,07	260,01	260,04	C2
103	1950,07	520,05	520,02	C3
104	2080,06	390,01	390,03	C2
105	1560,05	910,03	910,05	C2
106	2470,07	0,00	4,00	C2
107	2210,09	260,20	260,08	C3
108	2340,07	130,02	130,02	C2
109	2470,07	2,00	6,00	C2
110	1040,03	1430,04	1430,05	C1
111	2470,08	4,00	0,00	C3
112	2080,06	390,02	390,06	C2
113	1950,08	520,11	520,05	C3
114	1430,04	1040,03	1040,05	C2
115	1820,05	650,02	650,03	C2
116	2080,06	390,02	390,06	C2
117	1560,05	910,04	910,03	C3
118	1690,05	780,03	780,03	C2
119	2470,07	2,00	6,00	C2
120	2210,07	260,04	260,01	C3
121	2080,06	390,02	390,06	C2
122	2210,07	260,02	260,08	C2
123	1560,05	910,03	910,04	C2
124	2210,07	260,01	260,04	C2
125	1950,06	520,02	520,02	C2

Tabel 4.3 (Lanjutan)

126	1950,06	520,03	520,02	C3
127	2340,07	130,02	130,02	C2
128	2080,06	390,02	390,06	C2
129	2470,07	2,00	6,00	C2
130	2340,07	130,02	130,14	C2
131	2210,07	260,02	260,08	C2
132	2470,08	4,00	0,00	C3
133	2470,07	3,00	1,00	C3
134	2210,07	260,02	260,08	C2
135	2470,07	0,00	4,00	C2
136	2340,07	130,00	130,07	C2
137	2080,06	390,01	390,03	C2
138	2470,07	2,00	2,00	C2
139	2340,07	130,07	130,00	C3
140	2470,07	2,00	2,00	C2
141	1560,05	910,03	910,05	C2
142	1560,05	910,03	910,05	C2
143	1820,05	650,02	650,05	C2
144	2080,06	390,02	390,06	C2
145	2470,08	4,00	0,00	C3
146	2470,07	2,00	2,00	C2
147	2210,07	260,02	260,02	C2
148	2470,07	0,00	4,00	C2
149	2470,07	2,00	6,00	C2
150	2470,08	4,00	0,00	C3
151	1430,04	1040,03	1040,03	C2
152	2340,07	130,02	130,14	C2
153	2470,07	0,00	4,00	C2
154	2470,07	2,00	6,00	C2

Tabel 4.3 (Lanjutan)

155	1690,05	780,03	780,05	C2
156	2210,07	260,01	260,04	C2
157	2080,06	390,01	390,03	C2
158	2340,07	130,02	130,02	C2
159	2210,07	260,04	260,01	C3
160	2210,07	260,04	260,01	C3
161	2470,07	2,00	6,00	C2
162	1950,06	520,02	520,05	C2
163	1170,04	1300,04	1300,05	C1
164	2340,07	130,02	130,14	C2
165	1300,04	1170,04	1170,05	C2
166	2470,08	6,00	2,00	C3
167	1950,06	520,02	520,05	C2
168	1560,05	910,03	910,05	C2
169	2600,08	130,02	130,14	C2
170	1690,05	780,03	780,05	C2
171	2470,07	1,00	5,00	C2
172	2080,06	390,02	390,07	C2
173	2600,08	130,04	130,19	C2
174	2600,08	130,02	130,14	C2
175	2470,07	1,00	5,00	C2
176	2600,08	130,02	130,14	C2
177	1950,06	520,02	520,02	C2
178	2210,07	260,02	260,08	C2
179	1690,05	780,03	780,05	C2
180	2600,08	130,02	130,14	C2
181	2600,08	130,04	130,01	C3
182	2340,07	130,01	130,10	C2
183	2340,07	130,04	130,19	C2

Tabel 4.3 (Lanjutan)

184	2470,07	3,00	7,00	C2
185	2600,08	130,00	130,07	C2
186	2340,07	130,04	130,19	C2
187	1950,06	520,02	520,02	C3
188	1950,06	520,02	520,06	C2
189	2080,06	390,02	390,06	C2
190	2470,07	3,00	7,00	C2
191	2600,08	130,00	130,07	C2
192	1820,05	650,02	650,04	C2
193	2210,07	260,02	260,10	C2
194	2600,08	130,00	130,07	C2
195	2470,07	3,00	7,00	C2
196	2470,07	3,00	7,00	C2
197	2470,07	2,00	6,00	C2
198	2600,08	130,02	130,14	C2
199	2340,07	130,01	130,10	C2
200	1950,06	520,02	520,02	C2

Selanjutnya dihitung centroid yang baru untuk setiap klaster berdasarkan data yang bergabung pada setiap klasternya. Untuk klaster 1, ada 9 data yang bergabung ke dalamnya. Yaitu data ke 4,7,14,20,25, 26,28,33,38,40,41,45,48,50,53,55,59,81,110 dan 163. Seperti di tabel 4.4 dibawah ini :

Tabel 4. 4 Centroid Baru Klaster 1

Data Anggota	Jumlah Pesanan	Total Keseluruhan	Frekuensi Pembelian
4	20	2600	3
7	16	2080	3
14	26	3380	3

Tabel 4.4 (Lanjutan)

20	15	1950	6
25	34	4420	3
26	29	3770	6
28	33	4290	5
33	26	3380	13
38	32	4160	4
40	47	6110	3
41	13	1690	5
45	23	2990	3
48	13	1690	3
50	22	2860	5
53	18	2340	7
55	16	2080	3
59	15	1950	7
81	15	1950	7
110	14	1820	3
163	13	1690	3
Jumlah	441,00	57330,00	92,00
Rata-rata	22,05	2866,50	4,60

Untuk klaster 2, ada 141 data yang bergabung ke dalamnya. Yaitu data ke 1,5,6,8,9,13,15,16,17,19,21,24,27,30,31,32,34,35,36,42,44,47,49,51,54,56,57,60,61,62,63,64,66,67,68,69,70,72,73,74,75,77,78,79,80,83,84,86,87,88,89,90,91,93,94,95,96,97,99,100,101,102,104,105,106,108,109,112,114,115,116,118,119,121,122,123,124,125,127,128,129,130,131,134,135,136,137,138,140,141,142,143,144,146,147,148,149,151,152,153,154,155,156,157,158,161,162,164,165,167,168,169,170,171,172,173,174,175,176,177,

178,179,180,182,183,184,185,186,188,189,190,191,192,193,194,195,196,
197,198,199 dan 200. Seperti di tabel 4.5 dibawah ini :

Tabel 4. 5 Centroid Baru Klaster 2

Data Anggota	Jumlah Pesanan	Total Keseluruhan	Frekuensi Pembelian
A1	7	910	4
A5	6	780	6
A6	5	650	3
A8	8	1040	6
A9	3	390	6
A13	5	650	3
A15	12	1560	3
A16	4	520	3
A17	11	1430	3
A19	7	910	3
A21	3	390	6
A24	12	1560	3
A27	12	1560	7
A30	6	780	5
A31	10	1300	3
A32	10	1300	5
A34	10	1300	7
A35	8	1040	3
A36	8	1040	3
A42	6	780	3
A44	9	1170	7
A47	12	1560	3
A49	8	1040	7
A51	7	910	7
A54	10	1300	3

Tabel 4.5 (Lanjutan)

A56	7	910	4
A57	5	650	6
A60	5	650	3
A61	3	390	5
A62	5	650	5
A63	6	780	5
A64	4	520	7
A66	3	390	7
A67	9	1170	3
A68	6	780	5
A69	7	910	3
A70	4	520	3
A72	11	1430	7
A73	5	650	3
A74	3	390	5
A75	3	390	3
A77	7	910	7
A78	4	520	3
A79	3	390	5
A80	3	390	3
A83	3	390	5
A84	4	520	7
A86	4	520	7
A87	3	390	3
A88	7	910	3
A89	7	910	3
A90	4	520	3
A91	6	780	3
A93	7	910	3
A94	5	650	5

Tabel 4.5 (Lanjutan)

A95	3	390	5
A96	9	1170	3
A97	8	1040	7
A99	3	390	4
A100	3	390	5
A101	3	390	7
A102	5	650	5
A104	6	780	5
A105	10	1300	3
A106	3	390	5
A108	4	520	7
A109	3	390	3
A112	6	780	3
A114	11	1430	3
A115	8	1040	5
A116	6	780	3
A118	9	1170	7
A119	3	390	3
A121	6	780	3
A122	5	650	3
A123	10	1300	5
A124	5	650	5
A125	7	910	7
A127	4	520	7
A128	6	780	3
A129	3	390	3
A130	4	520	3
A131	5	650	3
A134	5	650	3
A135	3	390	5

Tabel 4.5 (Lanjutan)

A136	4	520	5
A137	6	780	5
A138	3	390	7
A140	3	390	7
A141	10	1300	3
A142	10	1300	3
A143	8	1040	3
A144	6	780	3
A146	3	390	7
A147	5	650	7
A148	3	390	5
A149	3	390	3
A151	11	1430	7
A152	4	520	3
A153	3	390	5
A154	3	390	3
A155	9	1170	3
A156	5	650	5
A157	6	780	5
A158	4	520	7
A161	3	390	3
A162	7	910	3
A164	4	520	3
A165	12	1560	3
A167	7	910	3
A168	10	1300	3
A169	2	260	3
A170	9	1170	2
A171	3	390	4
A172	6	780	2

Tabel 4.5 (Lanjutan)

A173	2	260	2
A174	2	260	3
A175	3	390	4
A176	2	260	3
A177	7	910	6
A178	5	650	3
A179	9	1170	2
A180	2	260	3
A182	4	520	4
A183	4	520	2
A184	3	390	2
A185	2	260	5
A186	4	520	2
188	7	910	2
189	6	780	3
190	3	390	2
191	2	260	5
192	8	1040	4
193	5	650	2
194	2	260	5
195	3	390	2
196	3	390	2
197	3	390	3
198	2	260	3
199	4	520	4
200	7	910	7
Jumlah	794,00	103220,00	589,00
Rata Rata	5,63	732,06	4,18

Untuk klaster 3, ada 39 data yang bergabung ke dalamnya. Yaitu data ke 2,3,10,11,12,18,22,23,29,37,39,43,46,52,58,65,71,76,82,85,92,98,103,107,111,113,117,120,126,132,133,139,145,150,159,160,166 dan 181. Seperi tabel 4.6 dibawah ini :

Tabel 4. 6 Centroid Baru Klaster 3

Data Anggota	Jumlah Pesanan	Total Keseluruhan	Frekuensi Pembelian
A2	3	390	9
A3	9	1170	9
A10	5	650	9
A11	11	1430	12
A12	4	520	9
A18	3	390	15
A22	10	1300	12
A23	12	1560	9
A29	9	1170	11
A37	3	390	10
A39	12	1560	15
A43	9	1170	9
A46	3	390	9
A52	7	910	9
A58	3	390	9
A65	4	520	9
A71	6	780	9
A76	4	520	9
A82	5	650	9
A85	6	780	9
A92	3	390	10
A98	7	910	8
A103	7	910	11

Tabel 4.6 (Lanjutan)

A107	5	650	15
A111	3	390	9
A113	7	910	15
A117	10	1300	9
A120	5	650	9
A126	7	910	9
A132	3	390	9
A133	3	390	8
A139	4	520	9
A145	3	390	9
A150	3	390	9
A159	5	650	9
A160	5	650	9
A166	3	390	11
A181	2	260	8
A187	7	910	8
Jumlah	220,00	28600,00	385,00
Rata Rata	5,64	733,33	9,87

Rata-rata yang didapatkan dari 3 klaster tersebut adalah centroid baru yang didapat.

Tabel 4. 7 Rata Rata 3 Klaster Iterasi 1

Centroid	X1	X2	X3
1	22,05	2866,50	4,60
2	5,63	732,06	4,18
3	5,64	733,33	9,87

3. Iterasi 2

Menghitung jarak setiap data ke centroid terdekat. Centroid terdekat akan menjadi klaster yang diikuti oleh data tersebut. Hasil perhitungan jarak

setiap data ke centroid iterasi 2 seperti yang ditampilkan pada tabel 4.8

Tabel 4. 8 hasil Centroid 1 Iterasi 2

Data ke-i	Jarak Ke centroid			Cluster yang diikuti
	1	2	3	
1	1956,56	177,95	176,77	C3
2	2476,58	342,10	343,34	C2
3	1696,56	437,98	436,68	C3
4	266,51	1868,00	1866,73	C1
5	2086,56	47,98	46,83	C3
6	2216,57	82,07	83,62	C2
7	786,52	1347,98	1346,72	C1
8	1826,55	307,96	306,70	C3
9	2476,57	342,07	343,37	C2
10	2216,57	82,20	83,34	C2
11	1436,56	698,01	696,69	C3
12	2346,57	212,12	213,34	C2
13	2216,57	82,07	83,62	C2
14	513,52	2648,02	2646,75	C1
15	1306,54	827,97	826,72	C3
16	2346,57	212,07	213,45	C2
17	1436,54	697,96	696,72	C3
18	2476,60	342,24	343,38	C2
19	1956,56	177,95	176,81	C3
20	916,53	1217,98	1216,71	C1
21	2476,57	342,07	343,37	C2
22	1566,56	568,01	566,69	C3
23	1306,55	827,98	826,69	C3
24	1306,54	827,97	826,72	C3
25	1553,55	3688,05	3686,78	C1

Tabel 4.8 (Lanjutan)

26	903,53	3038,03	3036,76	C1
27	1306,54	827,97	826,70	C3
28	1423,54	3558,05	3556,78	C1
29	1696,56	438,01	436,68	C3
30	2086,56	47,95	46,92	C3
31	1566,55	567,96	566,73	C3
32	1566,55	567,96	566,70	C3
33	513,58	2648,04	2646,75	C1
34	1566,55	567,97	566,69	C3
35	1826,55	307,95	306,75	C3
36	1826,55	307,95	306,75	C3
37	2476,58	342,12	343,34	C2
38	1293,54	3428,04	3426,77	C1
39	1306,58	828,04	826,71	C3
40	3243,60	5378,10	5376,83	C1
41	1176,53	957,97	956,71	C3
42	2086,56	47,96	47,17	C3
43	1696,56	437,98	436,68	C3
44	1696,55	437,97	436,69	C3
45	123,51	2258,01	2256,74	C1
46	2476,58	342,10	343,34	C2
47	1306,54	827,97	826,72	C3
48	1176,54	957,97	956,72	C3
49	1826,56	307,97	306,69	C3
50	6,51	2128,01	2126,74	C1
51	1956,56	177,97	176,70	C3
52	1956,56	178,01	176,67	C3
53	526,52	1607,99	1606,72	C1

Tabel 4.8 (Lanjutan)

54	1566,55	567,96	566,73	C3
55	786,52	1347,98	1346,72	C1
56	1956,56	177,95	176,77	C3
57	2216,57	82,08	83,43	C2
58	2476,58	342,10	343,34	C2
59	916,53	1217,98	1216,71	C1
60	2216,57	82,07	83,62	C2
61	2476,57	342,07	343,38	C2
62	2216,57	82,06	83,48	C2
63	2086,56	47,95	46,92	C3
64	2346,57	212,08	213,36	C2
65	2346,57	212,12	213,34	C2
66	2476,57	342,08	343,36	C2
67	1696,55	437,96	436,73	C3
68	2086,56	47,95	46,92	C3
69	1956,56	177,95	176,81	C3
70	2346,57	212,07	213,45	C2
71	2086,57	48,19	46,68	C3
72	1436,54	697,97	696,69	C3
73	2216,57	82,07	83,62	C2
74	2476,57	342,07	343,38	C2
75	2476,57	342,07	343,41	C2
76	2346,57	212,12	213,34	C2
77	1956,56	177,97	176,70	C3
78	2346,57	212,07	213,45	C2
79	2476,57	342,07	343,38	C2
80	2476,57	342,07	343,41	C2
81	786,52	1347,98	1346,72	C1

Tabel 4.8 (Lanjutan)

82	2216,57	82,20	83,34	C2
83	2476,57	342,07	343,38	C2
84	2346,57	212,08	213,36	C2
85	2086,57	48,19	46,68	C3
86	2346,57	212,08	213,36	C2
87	2476,57	342,07	343,41	C2
88	1956,56	177,95	176,81	C3
89	1956,56	177,95	176,81	C3
90	2346,57	212,07	213,45	C2
91	2086,56	47,96	47,17	C3
92	2476,58	342,12	343,34	C2
93	1956,56	177,95	176,81	C3
94	2216,57	82,06	83,48	C2
95	2476,57	342,07	343,38	C2
96	1696,55	437,96	436,73	C3
97	1826,56	307,97	306,69	C3
98	1956,56	177,99	176,68	C3
99	2476,57	342,07	343,39	C2
100	2476,57	342,07	343,38	C2
101	2476,57	342,08	343,36	C2
102	2216,57	82,06	83,48	C2
103	1956,57	178,08	176,68	C3
104	2086,56	47,95	46,92	C3
105	1566,55	567,96	566,73	C3
106	2476,57	342,07	343,38	C2
107	2216,59	82,77	83,49	C2
108	2346,57	212,08	213,36	C2
109	2476,57	342,07	343,41	C2

Tabel 4.8 (Lanjutan)

110	1046,53	1087,98	1086,72	C1
111	2476,58	342,10	343,34	C2
112	2086,56	47,96	47,17	C3
113	1956,59	178,28	176,75	C3
114	1436,54	697,96	696,72	C3
115	1826,55	307,95	306,71	C3
116	2086,56	47,96	47,17	C3
117	1566,55	567,98	566,68	C3
118	1696,55	437,97	436,69	C3
119	2476,57	342,07	343,41	C2
120	2216,57	82,20	83,34	C2
121	2086,56	47,96	47,17	C3
122	2216,57	82,07	83,62	C2
123	1566,55	567,96	566,70	C3
124	2216,57	82,06	83,48	C2
125	1956,56	177,97	176,70	C3
126	1956,56	178,01	176,67	C3
127	2346,57	212,08	213,36	C2
128	2086,56	47,96	47,17	C3
129	2476,57	342,07	343,41	C2
130	2346,57	212,07	213,45	C2
131	2216,57	82,07	83,62	C2
132	2476,58	342,10	343,34	C2
133	2476,58	342,09	343,35	C2
134	2216,57	82,07	83,62	C2
135	2476,57	342,07	343,38	C2
136	2346,57	212,06	213,40	C2
137	2086,56	47,95	46,92	C3

Tabel 4.8 (Lanjutan)

138	2476,57	342,08	343,36	C2
139	2346,57	212,12	213,34	C2
140	2476,57	342,08	343,36	C2
141	1566,55	567,96	566,73	C3
142	1566,55	567,96	566,73	C3
143	1826,55	307,95	306,75	C3
144	2086,56	47,96	47,17	C3
145	2476,58	342,10	343,34	C2
146	2476,57	342,08	343,36	C2
147	2216,57	82,11	83,39	C2
148	2476,57	342,07	343,38	C2
149	2476,57	342,07	343,41	C2
150	2476,58	342,10	343,34	C2
151	1436,54	697,97	696,69	C3
152	2346,57	212,07	213,45	C2
153	2476,57	342,07	343,38	C2
154	2476,57	342,07	343,41	C2
155	1696,55	437,96	436,73	C3
156	2216,57	82,06	83,48	C2
157	2086,56	47,95	46,92	C3
158	2346,57	212,08	213,36	C2
159	2216,57	82,20	83,34	C2
160	2216,57	82,20	83,34	C2
161	2476,57	342,07	343,41	C2
162	1956,56	177,95	176,81	C3
163	1176,54	957,97	956,72	C3
164	2346,57	212,07	213,45	C2
165	1306,54	827,97	826,72	C3

Tabel 4.8 (Lanjutan)

166	2476,58	342,13	343,35	C2
167	1956,56	177,95	176,81	C3
168	1566,55	567,96	566,73	C3
169	2606,58	472,07	473,40	C2
170	1696,55	437,96	436,75	C3
171	2476,57	342,07	343,39	C2
172	2086,56	47,99	47,33	C3
173	2606,58	472,08	473,41	C2
174	2606,58	472,07	473,40	C2
175	2476,57	342,07	343,39	C2
176	2606,58	472,07	473,40	C2
177	1956,56	177,96	176,71	C3
178	2216,57	82,07	83,62	C2
179	1696,55	437,96	436,75	C3
180	2606,58	472,07	473,40	C2
181	2606,58	472,09	473,35	C2
182	2346,57	212,06	213,42	C2
183	2346,57	212,07	213,48	C2
184	2476,57	342,07	343,43	C2
185	2606,58	472,07	473,37	C2
186	2346,57	212,07	213,48	C2
187	1956,56	177,99	176,68	C3
188	1956,56	177,96	176,85	C3
189	2086,56	47,96	47,17	C3
190	2476,57	342,07	343,43	C2
191	2606,58	472,07	473,37	C2
192	1826,55	307,95	306,73	C3
193	2216,57	82,09	83,71	C2

Tabel 4.8 (Lanjutan)

194	2606,58	472,07	473,37	C2
195	2476,57	342,07	343,43	C2
196	2476,57	342,07	343,43	C2
197	2476,57	342,07	343,41	C2
198	2606,58	472,07	473,40	C2
199	2346,57	212,06	213,42	C2
200	1956,56	177,97	176,70	C3

Selanjutnya dihitung centroid yang baru untuk setiap klaster berdasarkan data yang bergabung pada setiap klasternya. Untuk klaster 1, ada 17 data yang bergabung ke dalamnya. Yaitu data ke 4, 7, 14, 20, 25, 26, 28,33,38,40,45,50,53,55,59,81,110 seperti di tabel 4.9 dibawah ini :

Tabel 4. 9 Centroid Baru Klaster 1 Iterasi 2

Data Anggota	Jumlah Pesanan	Total Keseluruhan	Frekuensi Pembelian
A4	20	2600	3
A7	16	2080	3
A14	26	3380	3
A20	15	1950	6
A25	34	4420	3
A26	29	3770	6
A28	33	4290	5
A33	26	3380	13
A38	32	4160	4
A40	47	6110	3
A45	23	2990	3
A50	22	2860	5
A53	18	2340	7
A55	16	2080	3

Tabel 4.9 (Lanjutan)

A59	15	1950	7
A81	16	2080	4
A110	14	1820	3
Jumlah	402,00	52260,00	81,00
Rata Rata	23,65	3074,12	4,76

Untuk klaster 2, ada 100 data yang bergabung ke dalamnya. Yaitu data ke 2,6,9,10,12,13,16,18,21,37,46,57,58,60,61,62,64,65,66,70,73,74,75,76,78, 79,80,82,83,84,86,87,90,92,94,95,99,100,101,102,106,107,108,109,111,1 19,120,122,124,127,129,130,131,132,133,134,135,136,138,139,140,140,1 45,146,147,148,149,150,152,153,154,156,158,159,160,161,164,166,169,1 71,173,174,175,176,178,180,181,182,183,184,185,186,190,191,193,194,1 95,196,197,198,199. Seperti tabel 4.10 dibawah ini :

Tabel 4. 10 Centroid Baru Klaster 2 Iterasi 2

Data Anggota	Jumlah Pesanan	Total Keseluruhan	Frekuensi Pembelian
A2	3	390	9
A6	5	650	3
A9	3	390	6
A10	5	650	9
A12	4	520	9
A13	5	650	3
A16	4	520	3
A18	3	390	15
A21	3	390	6
A37	3	390	10
A46	3	390	9
A57	5	650	6

Tabel 4.10 (Lanjutan)

A58	3	390	9
A60	5	650	3
A61	3	390	5
A62	5	650	5
A64	4	520	7
A65	4	520	9
A66	3	390	7
A70	4	520	3
A73	5	650	3
A74	3	390	5
A75	3	390	3
A76	4	520	9
A78	4	520	3
A79	3	390	5
A80	3	390	3
A82	5	650	9
A83	3	390	5
A84	4	520	7
A86	4	520	7
A87	3	390	3
A90	4	520	3
A92	3	390	10
A94	5	650	5
A95	3	390	5
A99	3	390	4
A100	3	390	5
A101	3	390	7
A102	5	650	5
A106	3	390	5

Tabel 4.10 (Lanjutan)

A107	5	650	15
A108	4	520	7
A109	3	390	3
A111	3	390	9
A119	3	390	3
A120	5	650	9
A122	5	650	3
A124	5	650	5
A127	4	520	7
A129	3	390	3
A130	4	520	3
A131	5	650	3
A132	3	390	9
A133	3	390	8
A134	5	650	3
A135	3	390	5
A136	4	520	5
A138	3	390	7
A139	4	520	9
A140	3	390	7
A145	3	390	9
A146	3	390	7
A147	5	650	7
A148	3	390	5
A149	3	390	3
A150	3	390	9
A152	4	520	3
A153	3	390	5
A154	3	390	3

Tabel 4.10 (Lanjutan)

A156	5	650	5
A158	4	520	7
A159	5	650	9
A160	5	650	9
A161	3	390	3
A164	4	520	3
A166	3	390	11
A169	2	260	3
A171	3	390	4
A173	2	260	2
A174	2	260	3
A175	3	390	4
A176	2	260	3
A178	5	650	3
A180	2	260	3
A181	2	260	8
A182	4	520	4
A183	4	520	2
A184	3	390	2
A185	2	260	5
A186	4	520	2
A190	3	390	2
A191	2	260	5
A193	5	650	2
A194	2	260	5
A195	3	390	2
A196	3	390	2
A197	3	390	3
A198	2	260	3

Tabel 4.10 (Lanjutan)

A199	4	520	4
JML	356,00	46280,00	544,00
RATA2	3,56	462,80	5,44

Untuk klaster 3, ada 83 data yang bergabung ke dalamnya. Yaitu data ke 1, 3,5,8,11,15,17,19,22,23,24,27,29,30,31,32,34,35,36,39,41,42,43,44,47,48, 49,51,52,54,56,63,67,68,69,71,72,77,85,88,89,91,93,96,97,98,103,104,105,112,113,114,115,116,117,118,121,123,125,126,128,137,141,142,143,144,151,155,157,162,163,165,167,168,170,172,177,179,187,188,189,192,200.

0. Seperti tabel 4.11 dibawah ini :

Tabel 4. 11 Centroid Baru Klaster 3 Iterasi 2

Data Anggota	Jumlah Pesanan	Total Keseluruhan	Frekuensi Pembelian
A1	7	910	4
A3	9	1170	9
A5	6	780	6
A8	8	1040	6
A11	11	1430	12
A15	12	1560	3
A17	11	1430	3
A19	7	910	3
A22	10	1300	12
A23	12	1560	9
A24	12	1560	3
A27	12	1560	7
A29	9	1170	11
A30	6	780	5
A31	10	1300	3

Tabel 4.11 (Lanjutan)

A32	10	1300	5
A34	10	1300	7
A35	8	1040	3
A36	8	1040	3
A39	12	1560	15
A41	13	1690	5
A42	6	780	3
A43	9	1170	9
A44	9	1170	7
A47	12	1560	3
A48	13	1690	3
A49	8	1040	7
A51	7	910	7
A52	7	910	9
A54	10	1300	3
A56	7	910	4
A63	6	780	5
A67	9	1170	3
A68	6	780	5
A69	7	910	3
A71	6	780	9
A72	11	1430	7
A77	7	910	7
A85	6	780	9
A88	7	910	3
A89	7	910	3
A91	6	780	3
A93	7	910	3
A96	9	1170	3

Tabel 4.11 (Lanjutan)

A97	8	1040	7
A98	7	910	8
A103	7	910	11
A104	6	780	5
A105	10	1300	3
A112	6	780	3
A113	7	910	15
A114	11	1430	3
A115	8	1040	5
A116	6	780	3
A117	10	1300	9
A118	9	1170	7
A121	6	780	3
A123	10	1300	5
A125	7	910	7
A126	7	910	9
A128	6	780	3
A137	6	780	5
A141	10	1300	3
A142	10	1300	3
A143	8	1040	3
A144	6	780	3
A151	11	1430	7
A155	9	1170	3
A157	6	780	5
A162	7	910	3
A163	13	1690	3
A165	12	1560	3
A167	7	910	3

Tabel 4.11 (Lanjutan)

A168	10	1300	3
A170	9	1170	2
A172	6	780	2
A177	7	910	6
A179	9	1170	2
A187	7	910	8
A188	7	910	2
A189	6	780	3
A192	8	1040	4
A200	7	910	7
JML	697,00	90610,00	441,00
RATA2	8,40	1091,69	5,31

Rata-rata yang didapatkan dari 3 klaster tersebut adalah centroid baru yang didapat.

Tabel 4. 12 Rata Rata 3 Klaster Iterasi 2

Centroid	X1	X2	X3
1	23,65	3074,12	4,76
2	3,56	462,80	5,44
3	8,40	1091,69	5,31

Hasil klaster yang diikuti pada iterasi 2 tidak sama dengan hasil klaster yang diikuti pada iterasi 1, maka proses klaster di lanjutkan lagi pada iterasi 3. Proses klaster berhenti pada iterasi 4 karena hasil yang diikuti pada iterasi 5 sama dengan hasil klaster yang diikuti pada iterasi 4. Adapun hasil perhitungan jarak setiap data ke centroid iterasi 5 seperti yang ditampilkan pada tabel 4.13 dibawah ini

Tabel 4. 13 Hasil Centroid 1 Iterasi ke 5

Data ke-i	Jarak Ke centroid			Cluster yang diikuti
	1	2	3	
1	2886,09	398,83	352,10	C3
2	3406,10	121,25	872,12	C2
3	2626,08	658,84	92,15	C3
4	1196,04	2088,88	1337,96	C1
5	3016,09	268,82	482,10	C2
6	3146,09	138,84	612,11	C2
7	1716,05	1568,86	817,94	C3
8	2756,08	528,83	222,09	C3
9	3406,10	121,19	872,11	C2
10	3146,10	138,87	612,11	C2
11	2366,08	918,87	168,05	C3
12	3276,10	9,56	742,11	C2
13	3146,09	138,84	612,11	C2
14	416,02	2868,90	2117,98	C1
15	2236,07	1048,85	297,94	C3
16	3276,10	9,11	742,11	C2
17	2366,07	918,84	167,94	C3
18	3406,12	121,58	872,16	C2
19	2886,09	398,83	352,10	C3
20	1846,06	1438,86	687,94	C3
21	3406,10	121,19	872,11	C2
22	2496,08	788,87	38,48	C3
23	2236,07	1048,85	297,95	C3
24	2236,07	1048,85	297,94	C3
25	624,02	3908,93	3158,01	C1
26	26,03	3258,91	2507,99	C1
27	2236,07	1048,85	297,93	C3

Tabel 4.13 (Lanjutan)

28	494,01	3778,93	3028,01	C1
29	2626,09	658,86	92,25	C3
30	3016,09	268,82	482,10	C2
31	2496,07	788,84	38,00	C3
32	2496,07	788,84	37,92	C3
33	416,09	2868,91	2117,99	C1
34	2496,07	788,84	37,95	C3
35	2756,08	528,83	222,10	C3
36	2756,08	528,83	222,10	C3
37	3406,10	121,28	872,12	C2
38	364,01	3648,92	2898,00	C1
39	2236,09	1048,89	298,08	C3
40	2314,07	5598,98	4848,06	C1
41	2106,06	1178,85	427,93	C3
42	3016,09	268,83	482,10	C2
43	2626,08	658,84	92,15	C3
44	2626,08	658,84	92,10	C3
45	806,03	2478,89	1727,97	C1
46	3406,10	121,25	872,12	C2
47	2236,07	1048,85	297,94	C3
48	2106,06	1178,85	427,94	C3
49	2756,08	528,83	222,10	C3
50	936,03	2348,88	1597,96	C1
51	2886,09	398,83	352,10	C3
52	2886,09	398,84	352,11	C3
53	1456,04	1828,87	1077,95	C3
54	2496,07	788,84	38,00	C3
55	1716,05	1568,86	817,94	C3
56	2886,09	398,83	352,10	C3

Tabel 4.13 (Lanjutan)

57	3146,09	138,82	612,10	C2
58	3406,10	121,25	872,12	C2
59	1846,06	1438,86	687,94	C3
60	3146,09	138,84	612,11	C2
61	3406,10	121,19	872,11	C2
62	3146,09	138,82	612,10	C2
63	3016,09	268,82	482,10	C2
64	3276,10	8,98	742,11	C2
65	3276,10	9,56	742,11	C2
66	3406,10	121,20	872,11	C2
67	2626,08	658,84	92,12	C3
68	3016,09	268,82	482,10	C2
69	2886,09	398,83	352,10	C3
70	3276,10	9,11	742,11	C2
71	3016,09	268,85	482,11	C2
72	2366,07	918,84	167,93	C3
73	3146,09	138,84	612,11	C2
74	3406,10	121,19	872,11	C2
75	3406,10	121,21	872,11	C2
76	3276,10	9,56	742,11	C2
77	2886,09	398,83	352,10	C3
78	3276,10	9,11	742,11	C2
79	3406,10	121,19	872,11	C2
80	3406,10	121,21	872,11	C2
81	1716,05	1568,86	817,94	C3
82	3146,10	138,87	612,11	C2
83	3406,10	121,19	872,11	C2
84	3276,10	8,98	742,11	C2
85	3016,09	268,85	482,11	C2

Tabel 4.13 (Lanjutan)

86	3276,10	8,98	742,11	C2
87	3406,10	121,21	872,11	C2
88	2886,09	398,83	352,10	C3
89	2886,09	398,83	352,10	C3
90	3276,10	9,11	742,11	C2
91	3016,09	268,83	482,10	C2
92	3406,10	121,28	872,12	C2
93	2886,09	398,83	352,10	C3
94	3146,09	138,82	612,10	C2
95	3406,10	121,19	872,11	C2
96	2626,08	658,84	92,12	C3
97	2756,08	528,83	222,10	C3
98	2886,09	398,83	352,10	C3
99	3406,10	121,20	872,11	C2
100	3406,10	121,19	872,11	C2
101	3406,10	121,20	872,11	C2
102	3146,09	138,82	612,10	C2
103	2886,09	398,87	352,14	C3
104	3016,09	268,82	482,10	C2
105	2496,07	788,84	38,00	C3
106	3406,10	121,19	872,11	C2
107	3146,11	139,16	612,18	C2
108	3276,10	8,98	742,11	C2
109	3406,10	121,21	872,11	C2
110	1976,06	1308,85	557,94	C3
111	3406,10	121,25	872,12	C2
112	3016,09	268,83	482,10	C2
113	2886,10	398,94	352,22	C3
114	2366,07	918,84	167,94	C3

Tabel 4.13 (Lanjutan)

115	2756,08	528,83	222,09	C3
116	3016,09	268,83	482,10	C2
117	2496,08	788,85	38,08	C3
118	2626,08	658,84	92,10	C3
119	3406,10	121,21	872,11	C2
120	3146,10	138,87	612,11	C2
121	3016,09	268,83	482,10	C2
122	3146,09	138,84	612,11	C2
123	2496,07	788,84	37,92	C3
124	3146,09	138,82	612,10	C2
125	2886,09	398,83	352,10	C3
126	2886,09	398,84	352,11	C3
127	3276,10	8,98	742,11	C2
128	3016,09	268,83	482,10	C2
129	3406,10	121,21	872,11	C2
130	3276,10	9,11	742,11	C2
131	3146,09	138,84	612,11	C2
132	3406,10	121,25	872,12	C2
133	3406,10	121,22	872,11	C2
134	3146,09	138,84	612,11	C2
135	3406,10	121,19	872,11	C2
136	3276,10	8,82	742,11	C2
137	3016,09	268,82	482,10	C2
138	3406,10	121,20	872,11	C2
139	3276,10	9,56	742,11	C2
140	3406,10	121,20	872,11	C2
141	2496,07	788,84	38,00	C3
142	2496,07	788,84	38,00	C3
143	2756,08	528,83	222,10	C3

Tabel 4.13 (Lanjutan)

144	3016,09	268,83	482,10	C2
145	3406,10	121,25	872,12	C2
146	3406,10	121,20	872,11	C2
147	3146,09	138,83	612,10	C2
148	3406,10	121,19	872,11	C2
149	3406,10	121,21	872,11	C2
150	3406,10	121,25	872,12	C2
151	2366,07	918,84	167,93	C3
152	3276,10	9,11	742,11	C2
153	3406,10	121,19	872,11	C2
154	3406,10	121,21	872,11	C2
155	2626,08	658,84	92,12	C3
156	3146,09	138,82	612,10	C2
157	3016,09	268,82	482,10	C2
158	3276,10	8,98	742,11	C2
159	3146,10	138,87	612,11	C2
160	3146,10	138,87	612,11	C2
161	3406,10	121,21	872,11	C2
162	2886,09	398,83	352,10	C3
163	2106,06	1178,85	427,94	C3
164	3276,10	9,11	742,11	C2
165	2236,07	1048,85	297,94	C3
166	3406,11	121,32	872,13	C2
167	2886,09	398,83	352,10	C3
168	2496,07	788,84	38,00	C3
169	3536,11	251,20	1002,12	C2
170	2626,08	658,84	92,15	C3
171	3406,10	121,20	872,11	C2
172	3016,09	268,84	482,11	C2

Tabel 4.13 (Lanjutan)

173	3536,11	251,22	1002,12	C2
174	3536,11	251,20	1002,12	C2
175	3406,10	121,20	872,11	C2
176	3536,11	251,20	1002,12	C2
177	2886,09	398,83	352,09	C3
178	3146,09	138,84	612,11	C2
179	2626,08	658,84	92,15	C3
180	3536,11	251,20	1002,12	C2
181	3536,11	251,21	1002,12	C2
182	3276,10	8,91	742,11	C2
183	3276,10	9,41	742,11	C2
184	3406,10	121,23	872,12	C2
185	3536,10	251,19	1002,11	C2
186	3276,10	9,41	742,11	C2
187	2886,09	398,83	352,10	C3
188	2886,09	398,84	352,11	C3
189	3016,09	268,83	482,10	C2
190	3406,10	121,23	872,12	C2
191	3536,10	251,19	1002,11	C2
192	2756,08	528,83	222,09	C3
193	3146,09	138,86	612,11	C2
194	3536,10	251,19	1002,11	C2
195	3406,10	121,23	872,12	C2
196	3406,10	121,23	872,12	C2
197	3406,10	121,21	872,11	C2
198	3536,11	251,20	1002,12	C2
199	3276,10	8,91	742,11	C2
200	2886,09	398,83	352,10	C3

Hasil klaster yang diikuti pada iterasi 4 sama dengan hasil klaster yang diikuti pada iterasi 5 berarti kondisi klaster tidak berubah maka proses iterasi berhenti. Adapun daftar keanggotaan klaster dapat dilihat pada tabel 4.14 berikut ini:

Tabel 4. 14 Daftar Keanggotaan Klaster

No	Klaster	Anggota	Jumlah	Keterangan
1	Klaster 1	4,14,25,26,28,33,38,40,45,50	10	Sangat Loyal
2	Klaster 2	2,5,6,9,10,12,13,16,18,21,30,37,42,46,57,58,60,61,62,63,64,65,66,68,70,71,73,74,75,76,78,79,80,82,83,84,85,86,87,90,91,92,94,95,99,100,101,102,104,106,107,108,109,111,112,116,119,120,121,122,124,127,128,129,130,131,132,133,134,135,136,137,138,139,140,144,145,146,147,148,149,150,152,153,154,156,157,158,159,160,161,164,166,169,171,172,173,174,175,176,178,180,181,182,183,184,185,186,189,190,191,193,194,195,196,197,198,199	118	Tidak Loyal
3	Klaster 3	1,3,7,8,11,15,17,19,20,22,23,24,27,29,31,32,34,35,36,39,41,43,44,47,48,49,51,52,53,54,55,56,59,67,69,72,77,81,88,89,93,96,97,98,103,105,110,113,114,115,117,118,123,125,126,143,151,155,162,163,165,167,168,170,177,179,187,188,192,200	72	Cukup loyal

4.3.2 Cara Kerja Sistem

Bagian ini menjelaskan secara rinci bagaimana cara menjalankan dan menggunakan aplikasi pengelompokan loyalitas pelanggan menggunakan algoritma K-Means yang telah dikembangkan. Penjelasan ini disusun secara sistematis agar pengguna dapat memahami dan mengoperasikan sistem dengan mudah tanpa pendampingan langsung dari pengembang.

4.3.3 Persiapan Sebelum Menjalankan Sistem

Sebelum menggunakan aplikasi, pengguna perlu memastikan beberapa hal yang perlu disiapkan sebelum menjalankan system yaitu :

- a) bahwa perangkat telah memenuhi persyaratan Dimana Telah terinstall Python versi 3.x, Telah terinstall library yang dibutuhkan seperti streamlit, pandas, scikit-learn, dan matplotlib, Telah tersedia file dataset pelanggan dalam format .csv dengan minimal dua kolom numerik, seperti: JumlahPesanan, TotalHarga, Frekuensi, dan kolom ID pelanggan (misalnya CustomerID)
- b) Cara Cluster Didapat

Hasil pembentukan cluster dalam penelitian ini diperoleh melalui penerapan algoritma K-Means *Clustering* terhadap dataset pelanggan Konveksi Al-Maidah yang berisi atribut Jumlah Pesanan, Total Harga, dan Frekuensi pembelian. Ketiga atribut tersebut dipilih karena secara langsung mencerminkan tingkat loyalitas pelanggan, di mana semakin tinggi nilai ketiga indikator tersebut, maka semakin tinggi pula tingkat loyalitas pelanggan yang bersangkutan.

4.3.4 Menjalankan Aplikasi

Untuk menjalankan aplikasi, pengguna dapat membuka Command Prompt (CMD) atau terminal, lalu mengetikkan perintah berikut :

```
python -m streamlit run app.py
```

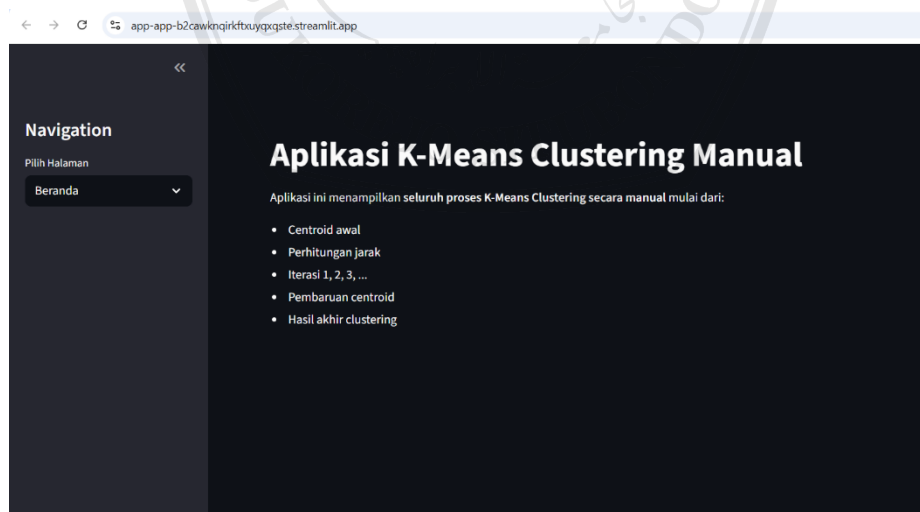
Setelah perintah tersebut dijalankan, aplikasi akan terbuka otomatis di browser (misalnya Google Chrome) dan menampilkan halaman Beranda.

4.3.5 Navigasi Halaman

Aplikasi ini memiliki dua halaman utama yang dapat diakses melalui menu navigasi (sidebar) di sisi kiri halaman:

1. Beranda

Menampilkan deskripsi singkat mengenai tujuan dan fitur aplikasi, serta tampilan awal antar muka sebagai pengenalan sistem. Berikut halaman beranda dapat dilihat di gambar 4.2 dibawah ini

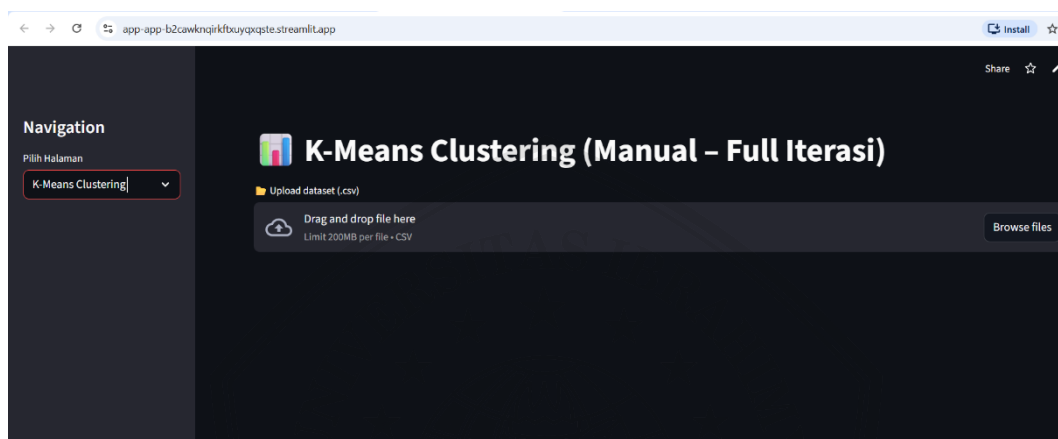


Gambar 4.2 halaman Beranda

2. Upload CSV

Untuk memulai proses pengelompokan loyalitas pelanggan, pengguna terlebih dahulu diarahkan ke halaman “*K-Means Clustering*” melalui menu

navigasi yang terletak di sebelah kiri (sidebar). Di halaman ini, tersedia fitur untuk mengunggah data pelanggan dalam format CSV. Pengguna dapat mengklik tombol “Upload dataset (.csv)”, kemudian memilih file data pelanggan yang telah disiapkan dari perangkat lokal. Seperti Gambar 4.3 Dibawah ini :



Gambar 4.3 Halaman Upload CSV

Setelah file berhasil diunggah, sistem akan menampilkan isi data secara otomatis dalam bentuk tabel, sehingga pengguna dapat memverifikasi bahwa data yang dimasukkan sudah benar dan sesuai dengan format yang diperlukan. Data yang berhasil ditampilkan dapat dilihat seperti gambar 4.4 dibawah ini :

ID Customer	JumlahPesanan	Totaltarga	Frekuensi
0 C001	7	910000	4
1 C002	3	390000	9
2 C003	9	1170000	9
3 C004	20	2600000	3
4 C005	6	780000	6
5 C006	5	650000	3
6 C007	16	2580000	3
7 C008	8	1040000	6
8 C009	3	390000	6
9 C010	5	650000	9

Gambar 4.4 Halaman Data Berhasil Ditampilkan

3. Proses Clustering (Centroid Awal dan Iterasi Pertama)

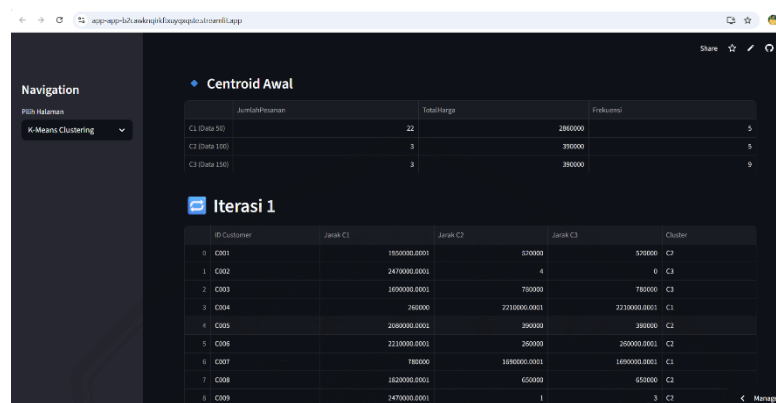
Berdasarkan tampilan sistem pada Gambar tersebut, proses clustering diawali dengan penentuan centroid awal yang ditetapkan secara manual. Pada penelitian ini, centroid awal diambil dari data pelanggan ke-50, ke-100, dan ke-150. Penentuan centroid awal secara manual bertujuan untuk menghindari pemilihan centroid secara acak serta memastikan kesesuaian antara hasil perhitungan sistem dengan perhitungan manual menggunakan Microsoft Excel. Nilai centroid awal yang ditampilkan meliputi atribut Jumlah Pesanan, Total Harga, dan Frekuensi Pembelian untuk masing-masing cluster C1, C2, dan C3.

Setelah centroid awal ditentukan, sistem melanjutkan ke iterasi pertama dengan menghitung jarak setiap data pelanggan terhadap masing-masing centroid awal. Perhitungan jarak dilakukan menggunakan metode Euclidean Distance, di mana setiap data pelanggan dihitung jaraknya ke centroid C1, C2, dan C3. Hasil perhitungan jarak tersebut kemudian dibandingkan, dan setiap pelanggan akan dikelompokkan ke dalam cluster dengan nilai jarak terkecil.

Pada tampilan iterasi pertama, sistem menyajikan tabel yang berisi ID Customer, nilai jarak ke C1, jarak ke C2, jarak ke C3, serta hasil cluster yang diperoleh. Sebagai contoh, pelanggan dengan ID C001 memiliki jarak terkecil terhadap centroid C2 sehingga dikelompokkan ke dalam cluster C2. Proses ini dilakukan secara otomatis untuk seluruh data pelanggan, sehingga setiap data memperoleh label cluster sesuai dengan kedekatan jaraknya terhadap centroid awal.

Dengan ditampilkannya hasil perhitungan jarak dan pembentukan cluster

pada iterasi pertama, sistem memberikan transparansi terhadap cara kerja algoritma K-Means. Hal ini memudahkan proses analisis dan validasi hasil clustering, karena perhitungan yang dilakukan sistem dapat dibandingkan langsung dengan perhitungan manual pada Microsoft Excel.



Centroid Awal

	JumlahPesanan	TotalHarga	Frekuensi
C1 (Data 50)	22	2960000	5
C2 (Data 100)	3	376000	5
C3 (Data 150)	3	280000	9

Iterasi 1

ID Customer	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C3	Cluster
0 C001	1800000.0001	570000	570000	C2
1 C002	2470000.0001	4	0	C3
2 C003	1600000.0001	780000	780000	C1
3 C004	760000	2210000.0001	2210000.0001	C1
4 C005	2080000.0001	390000	390000	C2
5 C006	2210000.0001	360000	360000.0001	C2
6 C007	780000	1890000.0001	1890000.0001	C1
7 C008	1620000.0001	650000	650000	C2
8 C009	2470000.0001	1	3	C2

Gambar 4. 5 Proses Clustering (Centroid Awal dan Iterasi Pertama)

4. Cara Kerja Sistem pada Proses Iterasi K-Means

Setelah proses iterasi pertama selesai, sistem menampilkan rekap iterasi yang menunjukkan jumlah data pelanggan pada masing-masing cluster. Berdasarkan hasil rekap tersebut, cluster C1 memiliki 20 data pelanggan, cluster C2 memiliki 141 data pelanggan, dan cluster C3 memiliki 39 data pelanggan. Rekap ini berfungsi untuk memberikan gambaran distribusi data pada setiap cluster setelah proses pengelompokan dilakukan.

Selanjutnya, sistem menghitung centroid baru yang ditampilkan pada bagian *Centroid Iterasi Ini*. Centroid baru diperoleh dengan cara menghitung nilai rata-rata dari setiap atribut, yaitu Jumlah Pesanan, Total Harga, dan Frekuensi Pembelian, berdasarkan seluruh data pelanggan yang tergabung dalam masing-masing cluster. Proses pembaruan centroid ini

bertujuan untuk mendapatkan titik pusat cluster yang lebih representatif sesuai dengan hasil pengelompokan pada iterasi sebelumnya.

Setelah centroid baru terbentuk, sistem melanjutkan ke iterasi kedua dengan kembali menghitung jarak setiap data pelanggan terhadap centroid terbaru. Perhitungan jarak pada iterasi kedua tetap menggunakan metode Euclidean Distance, sama seperti pada iterasi pertama. Hasil perhitungan jarak tersebut kemudian dibandingkan, dan setiap data pelanggan kembali dikelompokkan ke dalam cluster dengan jarak terkecil.

Pada tampilan iterasi kedua, sistem menyajikan tabel yang berisi ID Customer, nilai jarak ke centroid C1, C2, dan C3, serta hasil cluster terbaru. Jika pada iterasi ini masih terjadi perubahan keanggotaan cluster, maka sistem akan kembali memperbarui centroid dan melanjutkan ke iterasi berikutnya. Proses iterasi akan terus dilakukan hingga tidak terjadi perubahan cluster, yang menandakan bahwa sistem telah mencapai kondisi konvergen.

Dengan adanya tampilan rekap iterasi, centroid terbaru, dan hasil iterasi lanjutan, sistem mempermudah pengguna dalam memahami alur kerja algoritma K-Means secara bertahap dan transparan, serta memastikan bahwa hasil clustering yang diperoleh bersifat stabil dan dapat dipertanggung jawab kan.



Rekap Iterasi

Cluster	Jumlah Data
0 C1	20
1 C2	141
2 C3	39

Centroid Iterasi Ini

JumlahPesanan	TotalHarga	Frekuensi
C1	22	2860000
C2	3	390000
C3	3	390000

Iterasi 2

ID Customer	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C3	Cluster
0 C001	1056500.0001	177943.2624	176666.6668	C3
1 C002	2476500.0001	342056.7376	343333.3333	C2

Gambar 4.6 Cara Kerja sistem pada proses Iterasi K-means

5. Hasil Akhir Proses Clustering K-Means

Setelah melalui beberapa tahapan iterasi, proses pengelompokan data pelanggan menggunakan algoritma K-Means berhenti ketika tidak terjadi lagi perubahan keanggotaan cluster. Pada tahap ini, sistem menampilkan Hasil Akhir Clustering yang berisi data pelanggan beserta atribut Jumlah Pesanan, Total Harga, Frekuensi Pembelian, dan cluster akhir yang diperoleh oleh masing-masing pelanggan.

Berdasarkan tampilan hasil akhir clustering, setiap pelanggan telah dikelompokkan ke dalam salah satu dari tiga cluster, yaitu C1, C2, dan C3, sesuai dengan kedekatan jarak terhadap centroid terakhir. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem berhasil melakukan segmentasi pelanggan berdasarkan pola transaksi yang dimiliki.

Selanjutnya, sistem memberikan keterangan loyalitas pelanggan pada setiap cluster untuk memudahkan interpretasi hasil clustering. Cluster C1 merepresentasikan pelanggan dengan tingkat transaksi yang tinggi, baik dari segi jumlah pesanan maupun total harga, sehingga dikategorikan sebagai

pelanggan sangat loyal. Cluster C2 berisi pelanggan dengan nilai transaksi sedang dan frekuensi pembelian yang cukup stabil, sehingga dikategorikan sebagai pelanggan cukup loyal. Sementara itu, cluster C3 menunjukkan pelanggan dengan nilai transaksi dan frekuensi pembelian yang relatif rendah, sehingga dikategorikan sebagai pelanggan tidak loyal.

Untuk memperkuat analisis, sistem juga menampilkan rata-rata setiap cluster yang dihitung berdasarkan atribut jumlah pesanan, total harga, dan frekuensi pembelian. Nilai rata-rata tersebut digunakan sebagai dasar dalam penentuan tingkat loyalitas pelanggan pada masing-masing cluster. Dengan adanya informasi rata-rata ini, pihak konveksi dapat memahami karakteristik pelanggan pada setiap kelompok secara lebih jelas dan objektif.

Dengan demikian, hasil akhir clustering yang dihasilkan oleh sistem tidak hanya menunjukkan pengelompokan data pelanggan, tetapi juga memberikan informasi yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan, seperti penentuan strategi pemasaran, pemberian promo, maupun pemeliharaan hubungan dengan pelanggan yang memiliki tingkat loyalitas tinggi.



ID Customer	JumlahPesanan	TotalHarga	Frekuensi	Cluster
1 C001	7	930000	4	C3
1 C002	3	390000	9	C2
2 C003	9	1170000	9	C3
3 C004	20	2600000	3	C1
4 C005	6	780000	6	C2
5 C006	5	650000	3	C2
6 C007	16	2080000	3	C3
7 C008	8	1040000	6	C3
8 C009	3	390000	6	C2
9 C010	5	650000	9	C2

Gambar 4.7 Hasil Akhir Proses Clustering K-Means

5. Penentuan Tingkat Loyalitas Pelanggan

Setelah proses clustering menggunakan algoritma K-Means selesai dan centroid akhir diperoleh, sistem melanjutkan ke tahap analisis karakteristik setiap cluster. Pada tahap ini, sistem menghitung rata-rata nilai setiap atribut pada masing-masing cluster, yaitu Jumlah Pesanan, Total Harga, dan Frekuensi Pembelian. Hasil perhitungan tersebut ditampilkan pada tabel Rata-rata Setiap Cluster.

Berdasarkan tabel rata-rata cluster, dapat dilihat bahwa setiap cluster memiliki karakteristik yang berbeda. Cluster C1 memiliki nilai rata-rata jumlah pesanan dan total harga yang paling tinggi dibandingkan cluster lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pelanggan dalam cluster C1 memiliki intensitas transaksi yang tinggi serta kontribusi pendapatan yang besar bagi perusahaan. Oleh karena itu, cluster C1 dikategorikan sebagai pelanggan sangat loyal.

Cluster C3 memiliki nilai rata-rata yang berada di tingkat menengah, baik dari sisi jumlah pesanan, total harga, maupun frekuensi pembelian.

Pelanggan dalam cluster ini masih cukup aktif melakukan transaksi, namun tidak sebesar cluster C1. Berdasarkan karakteristik tersebut, cluster C3 dikategorikan sebagai pelanggan cukup loyal.

Sementara itu, cluster C2 memiliki nilai rata-rata jumlah pesanan dan total harga yang paling rendah dibandingkan cluster lainnya. Meskipun frekuensi pembelian relatif stabil, nilai transaksi yang dihasilkan tergolong kecil. Oleh karena itu, pelanggan yang termasuk dalam cluster C2 dikategorikan sebagai pelanggan tidak loyal.



Keterangan Loyalitas Pelanggan

Rata-rata Setiap Cluster

Cluster	JumlahPesanan	TotalHarga	Frekuensi
C1	29.3	379000	4.6
C2	3.9322	51186.4407	5.3881
C3	9.7063	126283.3333	5.4722

Hasil Akhir + Keterangan Loyalitas

ID Customer	JumlahPesanan	TotalHarga	Frekuensi	Cluster	Kategori Loyalitas
0 C003	7	910000	4	C3	Cukup Loyal
1 C002	3	390000	9	C2	Tidak Loyal
2 C003	9	1170000	9	C3	Cukup Loyal
3 C001	20	2600000	3	C1	Sangat Loyal
4 C005	6	780000	6	C2	Tidak Loyal
5 C006	5	650000	3	C2	Tidak Loyal

Gambar 4.8 Penentuan Tingkat Loyalitas Pelanggan

6. Rekapitulasi Jumlah Pelanggan Berdasarkan Tingkat Loyalitas

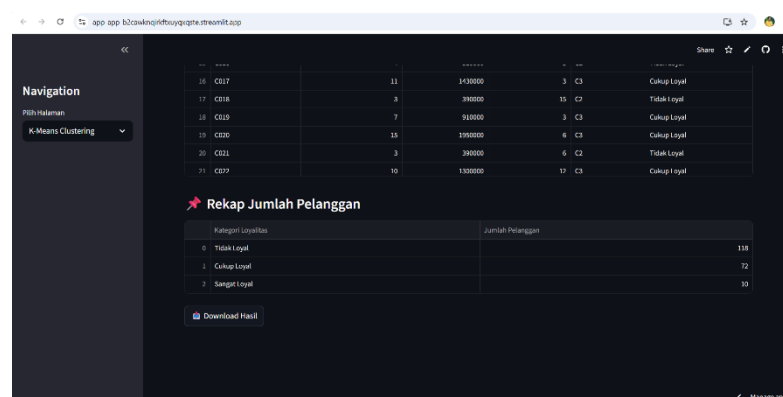
Setelah seluruh proses clustering dan penentuan kategori loyalitas pelanggan selesai, sistem menampilkan rekapitulasi jumlah pelanggan berdasarkan kategori loyalitas. Tahapan ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai sebaran tingkat loyalitas pelanggan pada Konveksi Al Maidah Situbondo.

Pada tampilan Rekap Jumlah Pelanggan, sistem secara otomatis menghitung jumlah pelanggan yang termasuk ke dalam masing-masing kategori loyalitas, yaitu Tidak Loyal, Cukup Loyal, dan Sangat Loyal. Perhitungan

ini diperoleh dari hasil klasifikasi akhir yang telah dilakukan sebelumnya, di mana setiap pelanggan telah memiliki label cluster dan kategori loyalitas. Berdasarkan hasil rekapitulasi yang ditampilkan, diketahui bahwa kategori Tidak Loyal memiliki jumlah pelanggan terbanyak, yaitu sebanyak 118 pelanggan. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar pelanggan masih memiliki tingkat transaksi yang relatif rendah dan belum menunjukkan loyalitas yang tinggi terhadap perusahaan.

Selanjutnya, kategori Cukup Loyal memiliki jumlah pelanggan sebanyak 72 pelanggan. Pelanggan dalam kategori ini masih cukup aktif melakukan transaksi dan memiliki potensi untuk ditingkatkan loyalitasnya melalui strategi pemasaran yang tepat, seperti pemberian promo atau program loyalitas.

Sementara itu, kategori Sangat Loyal memiliki jumlah pelanggan paling sedikit, yaitu sebanyak 10 pelanggan. Meskipun jumlahnya relatif kecil, pelanggan dalam kategori ini merupakan pelanggan dengan kontribusi transaksi tertinggi dan perlu dipertahankan karena memiliki peran penting terhadap keberlangsungan usaha Konveksi Al Maidah Situbondo.



ID	Nama	Jumlah Transaksi	Cluster	Kategori Loyalitas
16	CE17	11	3	C3
17	CE18	8	15	C2
18	CE19	7	3	C3
19	CE20	15	6	C3
20	CE21	3	6	C2
21	CE22	10	17	C3

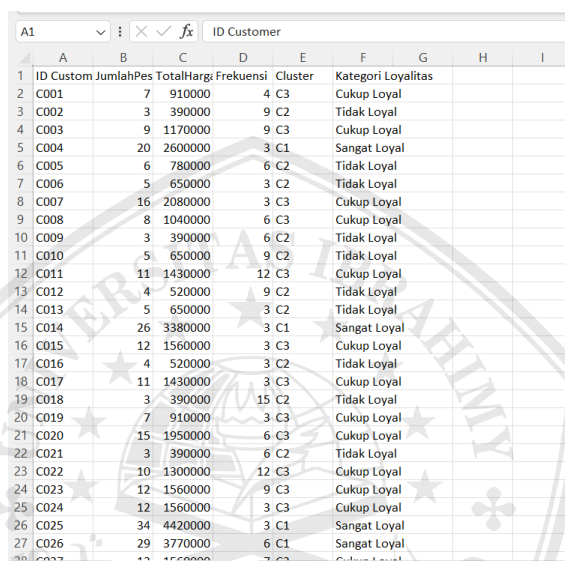
Kategori Loyalitas	Jumlah Pelanggan
0 Tidak Loyal	118
1 Cukup Loyal	72
2 Sangat Loyal	10

Gambar 4.9 Rekapitulasi Jumlah Pelanggan Berdasarkan Tingkat Loyalitas

7. Download Ke CSV

Setelah proses klasifikasi selesai dilakukan menggunakan algoritma *K-Means Clustering*, seluruh hasil pengelompokan pelanggan berdasarkan tingkat loyalitas kemudian disimpan ke dalam sebuah file berformat CSV.

Hasil Ekspor Ke CSV dapat dilihat di gambar 4.9 dibawah ini :



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	ID Custom	JumlahPes	TotalHarg	Frekuensi	Cluster	Kategori Loyalitas			
2	C001	7	910000	4	C3	Cukup Loyal			
3	C002	3	390000	9	C2	Tidak Loyal			
4	C003	9	1170000	9	C3	Cukup Loyal			
5	C004	20	2600000	3	C1	Sangat Loyal			
6	C005	6	780000	6	C2	Tidak Loyal			
7	C006	5	650000	3	C2	Tidak Loyal			
8	C007	16	2080000	3	C3	Cukup Loyal			
9	C008	8	1040000	6	C3	Cukup Loyal			
10	C009	3	390000	6	C2	Tidak Loyal			
11	C010	5	650000	9	C2	Tidak Loyal			
12	C011	11	1430000	12	C3	Cukup Loyal			
13	C012	4	520000	9	C2	Tidak Loyal			
14	C013	5	650000	3	C2	Tidak Loyal			
15	C014	26	3380000	3	C1	Sangat Loyal			
16	C015	12	1560000	3	C3	Cukup Loyal			
17	C016	4	520000	3	C2	Tidak Loyal			
18	C017	11	1430000	3	C3	Cukup Loyal			
19	C018	3	390000	15	C2	Tidak Loyal			
20	C019	7	910000	3	C3	Cukup Loyal			
21	C020	15	1950000	6	C3	Cukup Loyal			
22	C021	3	390000	6	C2	Tidak Loyal			
23	C022	10	1300000	12	C3	Cukup Loyal			
24	C023	12	1560000	9	C3	Cukup Loyal			
25	C024	12	1560000	3	C3	Cukup Loyal			
26	C025	34	4420000	3	C1	Sangat Loyal			
27	C026	29	3770000	6	C1	Sangat Loyal			
28	C027	12	1560000	3	C3	Cukup Loyal			

Gambar 4.10 Hasil Ekspor Ke Excel

4.3.6 Hasil Pengujian

Hasil pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan dataset pembelian seragam sekolah di Konveksi Al Maidah Situbondo periode 2021–2023 sebanyak 200 data pelanggan. Proses pengujian menggunakan algoritma *K-Means Clustering* dengan jumlah klaster yang ditentukan melalui metode Elbow menghasilkan tiga klaster loyalitas pelanggan, yaitu tidak loyal sebanyak 118 pelanggan, cukup loyal sebanyak 72 pelanggan, dan sangat loyal sebanyak 10 pelanggan. Berdasarkan hasil tersebut, sistem berbasis web yang dibangun dengan framework Streamlit mampu berfungsi dengan baik dalam

mengelompokkan pelanggan sesuai variabel jumlah pesanan, total harga, dan frekuensi pembelian.

Sistem ini telah diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web yang di-hosting pada platform Streamlit Cloud, sehingga dapat diakses secara online melalui tautan: <https://app-app-b2cawknqirkftxuyqxqste.streamlit.app/>

. Penyediaan aplikasi berbasis web ini memudahkan pengguna dalam melakukan proses pengelompokan pelanggan secara interaktif tanpa perlu melakukan instalasi tambahan.

4.4 *Maintenance*

Setelah sistem selesai dibangun dan diimplementasikan, tahap selanjutnya yang tidak kalah penting adalah pemeliharaan atau *maintenance*. Pemeliharaan sistem bertujuan untuk memastikan bahwa aplikasi klasifikasi loyalitas pelanggan berbasis web yang telah dibuat tetap berjalan dengan baik, stabil, dan dapat digunakan dalam jangka panjang tanpa mengalami kendala yang berarti.

Maintenance dalam konteks ini mencakup berbagai kegiatan seperti pengecekan berkala terhadap kinerja sistem, perbaikan jika ditemukan bug atau error, pembaruan fitur sesuai kebutuhan pengguna, serta pengelolaan data yang masuk agar tidak terjadi overload atau konflik data.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem klasifikasi loyalitas pelanggan berbasis web yang dibangun menggunakan algoritma *K-Means Clustering* berhasil diimplementasikan dengan baik pada Konveksi Al Maidah. Sistem ini mampu mengelompokkan pelanggan ke dalam tiga kategori loyalitas, yaitu sangat loyal, cukup loyal, dan tidak loyal, berdasarkan tiga indikator utama: jumlah pemesanan, total harga pemesanan, dan frekuensi pemesanan. Dengan adanya pengelompokan ini, perusahaan dapat lebih mudah memahami perilaku pelanggan dan menentukan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran. Aplikasi yang dikembangkan juga memberikan kemudahan dalam proses input data melalui file CSV serta menyajikan hasil klasifikasi dalam bentuk tampilan yang sederhana dan mudah dipahami oleh pengguna. Secara keseluruhan, sistem ini telah memenuhi tujuan utama penelitian, yaitu membantu pihak konveksi dalam mengelola dan menganalisis data pelanggan secara lebih efektif dan efisien.

5.2 Saran

Agar sistem yang telah dibangun dapat terus dikembangkan dan memberikan hasil yang lebih optimal di masa mendatang, beberapa hal perlu diperhatikan. Pengujian sistem sebaiknya dilakukan dengan jumlah data yang lebih besar dan beragam untuk mendapatkan hasil klasifikasi yang lebih akurat dan dapat merepresentasikan kondisi pelanggan secara menyeluruh. Selain itu,

pengembangan sistem ke arah yang lebih interaktif dan responsif juga sangat disarankan, misalnya dengan menambahkan fitur visualisasi grafik, laporan otomatis, dan integrasi database secara real-time. Dari sisi pengguna, peningkatan keamanan data serta penambahan fitur autentikasi juga menjadi hal yang patut dipertimbangkan untuk menjaga kerahasiaan dan integritas data pelanggan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muhajirin, Risnita, and Asrulla, "11+Gm+82-92," *J. Genta Mulia*, vol. 15, no. 1, pp. 82–92, 2024.
- [2] W. Sudrajat, I. Cholid, M. Rachmadi, and ..., "Penerapan Algoritma K-Means Dalam Segmentasi Pelanggan Pada Toko Sembako Menggunakan Rapidminer," *J. Ilm. Bin. ...*, vol. 3, no. 2, pp. 54–60, 2021, [Online]. Available: <http://e-journal.stmik-bnj.ac.id/index.php/jb/article/view/57%0Ahttp://e-journal.stmik-bnj.ac.id/index.php/jb/article/download/57/60>
- [3] H. Astuti, "Penerapan Data Mining Menggunakan Metode K-Means Clustering Untuk Pengelompokkan Data Pelanggan (Studi Kasus : PT. Pinus Merah Abadi)," *J. Web Inform. Teknol.*, vol. 4, no. 1, p. 9, 2020.
- [4] R. Prasajo, Y. Utami, and R. Vulandari, "IMPLEMENTASI K-MEANS CLUSTERING PADA PENGELOMPOKAN POTENSI KERJASAMA PELANGGAN," *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 7, Dec. 2019, doi: 10.30646/tikomsin.v7i2.435.
- [5] E. A. Saputra and Y. Nataliani, "Analisis Pengelompokan Data Nilai Siswa untuk Menentukan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode Clustering K-Means," *J. Inf. Syst. Informatics*, vol. 3, no. 3, pp. 424–439, 2021, doi: 10.51519/journalisi.v3i3.164.
- [6] M. . Rama Samudra, D. Marcelina, Terttiaavini, E. Yulianti, J. R. Coyanda, and I. P. Putri, "Penerapan Metode Forecasting Dalam Menentukan Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Dengan Menggunakan Single Exponential Smoothing," *J. Ilm. Inform. Glob.*, vol. 15, no. 2, pp. 45–51, 2024, doi: 10.36982/jiig.v15i2.3916.
- [7] Suyanto, *Swarm intelligence : komputasi modern untuk optimasi dan big data mining*. INFORMATIKA, 2017. [Online]. Available: <https://elibrary.bsi.ac.id/readbook/203649/swarm-intelligence-komputasi-modern-untuk-optimasi-dan-big-data-mining>
- [8] F. Alghifari and D. Juardi, "Penerapan Data Mining Pada Penerapan Data Mining Pada Penjualan Makanan Dan Minuman Menggunakan Metode

- Algoritma Naïve Bayes: Studi Kasus: Makan Barbeque Sepuasnya,” *J. Ilm. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 75–81, 2021.
- [9] S. Suliman, “Implementasi Data Mining Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Berdasarkan Pergaulan dan Sosial Ekonomi Dengan Algoritma K-Means *Clustering*,” *Simkom*, vol. 6, no. 1, pp. 1–11, 2021, doi: 10.51717/simkom.v6i1.48.
- [10] N. Mirantika, T. S. Syamfithriani, and R. Trisudarmo, “Implementasi Algoritma K-Medoids *Clustering* Untuk Menentukan Segmentasi Pelanggan,” *J. Nuansa Inform.*, vol. 17, no. 1, pp. 2614–5405, 2023, [Online]. Available: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom>
- [11] E. Nurlailah and K. R. Nova Wardani, “Perancangan Website Sebagai Media Informasi Dan Promosi Oleh-Oleh Khas Kota Pagaralam,” *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 8, no. 4, pp. 1175–1185, 2023, doi: 10.29100/jipi.v8i4.4006.
- [12] M. S. Ummah, *Buku Refrensi Implementasi Algoritma Machine Learning Berbasis Web dengan Framework Streamlit*, vol. 11, no. 1. 2019. [Online]. Available: http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- [13] N. M. Surbakti *et al.*, “Penggunaan Bahasa Pemrograman Python dalam Pembelajaran Kalkulus Fungsi Dua Variabel,” *Algoritma. J. Mat. Ilmu Pengetah. Alam, Kebumian dan Angkasa*, vol. 2, no. 3, pp. 98–107, 2024, doi: 10.62383/algoritma.v2i3.67.
- [14] F. A. T. I. A. Ardimansyah, “Implementasi Metode K-Means *Clustering* Pada Aplikasi Analisis Loyalitas Pelanggan PT. PLN (Persero) ULP Maros Berbasis Progressive Web Apps,” *SISITI Semin. Ilm. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. X, no. 1, pp. 98–107, 2021.
- [15] R. Cahyaningdias and A. B. K. Putra, “Studi Numerik Perpindahan Panas Konveksi Paksa pada Pin Fin Berpenampang Circular dengan Susunan

- Aligned,” *J. Tek. ITS*, vol. 8, no. 2, 2020, doi: 10.12962/j23373539.v8i2.46661.
- [16] S. W. Harjono, N. W. Utami, and I. G. A. P. D. Putri, “Klasterisasi Tingkat Penjualan pada Startup Panak.id dengan Algoritma K-Means,” *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 17, no. 1, p. 55, 2023, doi: 10.32815/jitika.v17i1.888.
- [17] G. Gustientiedina, M. H. Adiya, and Y. Desnelita, “Penerapan Algoritma K-Means Untuk *Clustering* Data Obat-Obatan,” *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 17–24, 2019, doi: 10.25077/teknosi.v5i1.2019.17-24.
- [18] A. Saptiani, B. Huda, and E. Novalia, “Pengelompokkan Data Obat-Obatan Pada Pelayanan Kesehatan Menggunakan Algoritma K-Means *Clustering*,” *J. Sist. Inf. dan Manaj.*, vol. 10, no. 3, pp. 130–138, 2022.
- [19] H. Syahputra, “*Clustering* Tingkat Penjualan Menu (Food and Beverage) Menggunakan Algoritma K-Means,” *J. KomtekInfo*, pp. 29–33, Mar. 2022, doi: 10.35134/komtekinfo.v9i1.274.
- [20] E. Panggabean, A. Simangunson, D. Sinaga, A. Putra, and E. Sihombing, “Journal of Computer Networks , Architecture and High Performance Computing Comparison of the K Mean Algorithm with the C 45 Algorithm in Dataming Applications Journal of Computer Networks , Architecture and High Performance Computing,” vol. 7, no. 1, pp. 181–189, 2025.

LAMPIRAN

ID Customer	Jumlah Pesanan	Harga Satuan	Total Keseluruhan	Frekuensi Pembelian(3thn)
C001	7	130,000	910000	4
C002	3	130,000	390000	9
C003	9	130,000	1170000	9
C004	14	130,000	2600000	3
C005	6	130,000	780000	6
C006	5	130,000	650000	3
C007	16	130,000	2080000	3
C008	8	130,000	1040000	6
C009	3	130,000	390000	6
C010	5	130,000	650000	9
C011	11	130,000	1430000	12
C012	4	130,000	520000	9
C013	5	130,000	650000	3
C014	26	130,000	3380000	3
C015	12	130,000	1560000	3
C016	4	130,000	520000	3
C017	11	130,000	1430000	3
C018	3	130,000	390000	15
C019	7	130,000	910000	3
C020	15	130,000	1950000	6
C021	3	130,000	390000	6
C022	10	130,000	1300000	12
C023	12	130,000	1560000	9
C024	12	130,000	1560000	3
C025	34	130,000	4420000	3
C026	29	130,000	3770000	6
C027	12	130,000	1560000	7
C028	33	130,000	4290000	5
C029	9	130,000	1170000	11
C030	6	130,000	780000	5
C031	10	130,000	1300000	3
C032	10	130,000	1300000	5
C033	26	130,000	3380000	13
C034	10	130,000	1300000	7
C035	8	130,000	1040000	3
C036	8	130,000	1040000	3
C037	3	130,000	390000	10
C038	32	130,000	4160000	4
C039	12	130,000	1560000	15
C040	47	130,000	6110000	3
C041	13	130,000	1690000	5
C042	6	130,000	780000	3
C043	9	130,000	1170000	9
C044	9	130,000	1170000	7
C045	23	130,000	2990000	3
C046	3	130,000	390000	9
C047	12	130,000	1560000	3
C048	13	130,000	1690000	3
C049	8	130,000	1040000	7
C050	22	130,000	2860000	5

C051	7	130,000	910000	7
C052	7	130,000	910000	9
C053	18	130,000	2340000	7
C054	10	130,000	1300000	3
C055	16	130,000	2080000	3
C056	7	130,000	910000	4
C057	5	130,000	650000	6
C058	3	130,000	390000	9
C059	15	130,000	1950000	7
C060	5	130,000	650000	3
C061	3	130,000	390000	5
C062	5	130,000	650000	5
C063	6	130,000	780000	5
C064	4	130,000	520000	7
C065	4	130,000	520000	9
C066	3	130,000	390000	7
C067	9	130,000	1170000	3
C068	6	130,000	780000	5
C069	7	130,000	910000	3
C070	4	130,000	520000	3
C071	6	130,000	780000	9
C072	11	130,000	1430000	7
C073	5	130,000	650000	3
C074	3	130,000	390000	5
C075	3	130,000	390000	3
C076	4	130,000	520000	9
C077	7	130,000	910000	7
C078	4	130,000	520000	3
C079	3	130,000	390000	5
C080	3	130,000	390000	3
C081	16	130,000	2080000	4
C082	5	130,000	650000	9
C083	3	130,000	390000	5
C084	4	130,000	520000	7
C085	6	130,000	780000	9
C086	4	130,000	520000	7
C087	3	130,000	390000	3
C088	7	130,000	910000	3
C089	7	130,000	910000	3
C090	4	130,000	520000	3
C091	6	130,000	780000	3
C092	3	130,000	390000	10
C093	7	130,000	910000	3
C094	5	130,000	650000	5
C095	3	130,000	390000	5
C096	9	130,000	1170000	3
C097	8	130,000	1040000	7
C098	7	130,000	910000	8
C099	3	130,000	390000	4
C100	3	130,000	390000	5

C101	3	130,000	390000	7
C102	5	130,000	650000	5
C103	7	130,000	910000	11
C104	6	130,000	780000	5
C105	10	130,000	1300000	3
C106	3	130,000	390000	5
C107	5	130,000	650000	15
C108	4	130,000	520000	7
C109	3	130,000	390000	3
C110	14	130,000	1820000	3
C111	3	130,000	390000	9
C112	6	130,000	780000	3
C113	7	130,000	910000	15
C114	11	130,000	1430000	3
C115	8	130,000	1040000	5
C116	6	130,000	780000	3
C117	10	130,000	1300000	9
C118	9	130,000	1170000	7
C119	3	130,000	390000	3
C120	5	130,000	650000	9
C121	6	130,000	780000	3
C122	5	130,000	650000	3
C123	10	130,000	1300000	5
C124	5	130,000	650000	5
C125	7	130,000	910000	7
C126	7	130,000	910000	9
C127	4	130,000	520000	7
C128	6	130,000	780000	3
C129	3	130,000	390000	3
C130	4	130,000	520000	3
C131	5	130,000	650000	3
C132	3	130,000	390000	9
C133	3	130,000	390000	8
C134	5	130,000	650000	3
C135	3	130,000	390000	5
C136	4	130,000	520000	5
C137	6	130,000	780000	5
C138	3	130,000	390000	7
C139	4	130,000	520000	9
C140	3	130,000	390000	7
C141	10	130,000	1300000	3
C142	10	130,000	1300000	3
C143	8	130,000	1040000	3
C144	6	130,000	780000	3
C145	3	130,000	390000	9
C146	3	130,000	390000	7
C147	5	130,000	650000	7
C148	3	130,000	390000	5
C149	3	130,000	390000	3
C150	3	130,000	390000	9

C151	11	130,000	1430000	7
C152	4	130,000	520000	3
C153	3	130,000	390000	5
C154	3	130,000	390000	3
C155	9	130,000	1170000	3
C156	5	130,000	650000	5
C157	6	130,000	780000	5
C158	4	130,000	520000	7
C159	5	130,000	650000	9
C160	5	130,000	650000	9
C161	3	130,000	390000	3
C162	7	130,000	910000	3
C163	13	130,000	1690000	3
C164	4	130,000	520000	3
C165	12	130,000	1560000	3
C166	3	130,000	390000	11
C167	7	130,000	910000	3
C168	10	130,000	1300000	3
C169	2	130,000	260000	3
C170	9	130,000	1170000	2
C171	3	130,000	390000	4
C172	6	130,000	780000	2
C173	2	130,000	260000	2
C174	2	130,000	260000	3
C175	3	130,000	390000	4
C176	2	130,000	260000	3
C177	7	130,000	910000	6
C178	5	130,000	650000	3
C179	9	130,000	1170000	2
C180	2	130,000	260000	3
C181	2	130,000	260000	8
C182	4	130,000	520000	4
C183	4	130,000	520000	2
C184	3	130,000	390000	2
C185	2	130,000	260000	5
C186	4	130,000	520000	2
C187	7	130,000	910000	8
C188	7	130,000	910000	2
C189	6	130,000	780000	3
C190	3	130,000	390000	2
C191	2	130,000	260000	5
C192	8	130,000	1040000	4
C193	5	130,000	650000	2
C194	2	130,000	260000	5
C195	3	130,000	390000	2
C196	3	130,000	390000	2
C197	3	130,000	390000	3



WAWANCARA PENELITIAN

Hari, Tanggal : Kamis, 20 Februari 2025
 Nama : Zainur Rahman
 Tempat : Konveksi Al Maidah

Untuk memperoleh data yang relevan dalam penelitian mengenai *pengelompokan loyalitas pelanggan*, peneliti melakukan wawancara dengan pemilik Konveksi Al Maidah. Dari hasil wawancara tersebut diperoleh informasi sebagai berikut.

Konveksi Al Maidah merupakan usaha yang bergerak di bidang jasa konveksi dan melayani berbagai jenis pesanan, baik dalam jumlah kecil maupun besar. Berdasarkan keterangan narasumber, sebagian besar pelanggan berasal dari instansi pendidikan, organisasi masyarakat, serta pesanan perorangan. Setiap bulan, jumlah pesanan yang diterima cukup bervariasi, tergantung musim dan kebutuhan pelanggan, misalnya meningkat pada saat menjelang tahun ajaran baru atau momentum kegiatan organisasi.

Selama ini, pencatatan data pelanggan dan transaksi dilakukan secara manual menggunakan **Microsoft Excel**, yang hanya mencatat jumlah pesanan, total harga, dan frekuensi transaksi. Data tersebut kemudian digunakan sebagai arsip dan laporan sederhana, namun belum dimanfaatkan secara optimal untuk menganalisis perilaku pelanggan.

Narasumber juga menyampaikan bahwa adanya sistem yang dapat mengelompokkan pelanggan berdasarkan tingkat loyalitas sangatlah penting. Dengan adanya informasi mengenai pelanggan yang **sangat loyal, cukup loyal, maupun tidak loyal**, pihak konveksi dapat menentukan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran. Misalnya, pelanggan yang sangat loyal dapat diberikan program penghargaan atau bonus tertentu, sedangkan pelanggan yang tidak loyal bisa diberikan promosi khusus untuk menarik kembali minat mereka.

Sebagai penutup, narasumber berharap bahwa penelitian ini dapat membantu Konveksi Al Maidah dalam memanfaatkan data pelanggan yang sudah dimiliki, sehingga tidak hanya digunakan untuk pencatatan transaksi, tetapi juga menjadi dasar dalam pengambilan keputusan strategis guna meningkatkan loyalitas pelanggan.

