

IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS UNTUK PENGELOMPOKAN PRODUK BERDASARKAN PENJUALAN PADA PT. GLOPAC INDONESIA

Dwi Arezka Mulya¹, Tumini², Wahyudin Ahmadi³

dwiaarezkamulyaa@gmail.com¹, kemuningijo@gmail.com², majnunahmadi@gmail.com³

Universitas Panca Sakti Bekasi

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma K-Means dalam proses klasifikasi produk berdasarkan tingkat penjualan di PT Glopac Indonesia. Dalam konteks industri, analisis penjualan produk dapat memberikan wawasan yang berharga bagi perusahaan untuk mengoptimalkan strategi pemasaran dan manajemen persediaan. Algoritma K-Means dipilih karena kemampuannya yang terbukti dalam pengelompokan data yang besar dan kompleks. Data penjualan produk yang dikumpulkan dari PT Glopac Indonesia akan diproses menggunakan algoritma K-Means untuk mengidentifikasi pola dan hubungan antara produk berdasarkan perilaku penjualan mereka. Metode ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi segmen produk yang memiliki kinerja penjualan serupa, sehingga memungkinkan pengembangan strategi pemasaran yang lebih terarah dan efektif. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan efisiensi dan efektivitas manajemen produk di PT Glopac Indonesia.

Kata kunci : Pengelompokan, Algoritma K-Means, Analisis Penjualan.

Abstract

This study aims to implement the K-Means algorithm in the product classification process based on sales levels at PT Glopac Indonesia. In an industrial context, product sales analysis can provide valuable insights for companies to optimize marketing strategies and inventory management. The K-Means algorithm was chosen for its proven ability in clustering large and complex data sets. Sales data collected from PT Glopac Indonesia will be processed using the K-Means algorithm to identify patterns and relationships between products based on their sales behavior. This method is expected to assist the company in identifying product segments with similar sales performance, thus enabling the development of more targeted and effective marketing strategies. The results of this research are expected to contribute positively to improving the efficiency and effectiveness of product management at PT Glopac Indonesia.

Keywords : Classification, K-Means algorithm, Sales Analysis.

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital dan informasi saat ini, perusahaan dihadapkan pada tantangan besar dalam mengelola data penjualan yang terus meningkat secara eksponensial dan mengakibatkan terjadinya suatu persaingan antara sesama perusahaan yang bergerak didalam bidang manufaktur. PT Glopac Indonesia merupakan perusahaan perseroan terbatas yang memproduksi berbagai macam

kemasan untuk industri makanan dengan bahan dasar kertas. PT Glopac Indonesia memiliki volume data penjualan yang sangat besar dan beragam. Untuk dapat bersaing dengan perusahaan manufaktur yang lain PT Glopac Indonesia diharuskan dapat menyusun suatu rencana yang efektif juga efisien sehingga perusahaan dapat terus berkembang dan bertahan. Pengelompokan produk berdasarkan penjualan dapat menjadi

suatu strategi yang dapat digunakan sebagai acuan. Dengan melakukan pengelompokan produk berdasarkan penjualan PT Glopac Indonesia dapat memahami suatu pola penjualan sehingga memperoleh suatu pemasaran yang efektif, tepat sasaran, dan dapat dijadikan dasar untuk melakukan perencanaan kebutuhan material proses produksi sehingga dapat mengutamakan material yang benar-benar dibutuhkan.

PT Glopac Indonesia saat ini menggunakan suatu sistem informasi yang dapat digunakan untuk transaksi-transaksi internal perusahaan, baik itu untuk inventory, manufacturing, ataupun sales. Sistem informasi tersebut digunakan untuk merekam data masukan dan data keluaran yang terjadi secara harian dan menghasilkan suatu kumpulan data yang sangat besar. Akan tetapi sistem informasi yang dimiliki oleh PT Glopac Indonesia hanya bersifat untuk melakukan perekaman data harian dan digunakan untuk penarikan suatu laporan yang dibutuhkan baik itu secara harian, mingguan, bulanan, atau bahkan tahunan. Untuk itu apabila suatu departemen ingin mencari suatu produk dengan penjualan tertinggi atau melakukan pengelompokan suatu produk tertentu berdasarkan banyaknya penjualan masih harus dilakukan secara manual oleh masing-masing departemen dan memakan waktu yang relatif lama karena setiap data dikelompokkan secara manual terlebih dahulu kemudian hasil dari pengelompokan data tersebut baru dapat dihasilkan suatu data yang diperlukan. Hal ini terjadi dikarenakan sistem informasi yang ada pada PT Glopac Indonesia belum dapat digunakan untuk melakukan suatu pemrosesan data yang menghasilkan suatu pengelompokan data secara otomatis.

Dalam konteks ini Implementasi Algoritma K-Means dapat menjadi suatu solusi yang efektif dimana dengan dilakukannya implementasi algoritma K-Means membuat sistem internal perusahaan dapat membantu setiap karyawan dalam setiap departemen

untuk menganalisis dan melakukan pengelompokan data produk menurut penjualan. Karena algoritma K-Means merupakan suatu algoritma yang dapat implementasikan pada suatu sistem informasi sehingga sistem informasi tersebut dapat melakukan proses pengelompokan atau clustering data yang kemudian dataset tersebut dapat digunakan untuk mengetahui variabel produk yang paling berpengaruh terhadap peningkatan penjualan pada PT Glopac Indonesia.

Framework Codeigniter dipilih oleh penulis dikarenakan kemampuannya dalam mempermudah dan mempercepat proses pengembangan aplikasi berbasis website, karena memiliki kerangka kerja dengan Model-View-Controller sehingga tidak perlu membuat kode program dari awal (Sallaby & Kanedi, 2020:1).

Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada PT Glopac Indonesia maka suatu implementasi Algoritma K-Means dapat diterapkan dengan baik untuk menghasilkan suatu pengelompokan atau klusterisasi suatu data produk berdasarkan penjualan secara otomatis, efektif, dan efisien. Atas latar belakang yang ada, maka penulis melakukan penelitian yang disusun dengan judul "Implementasi Algoritma K-Means Untuk Pengelompokan Produk berdasarkan Penjualan pada PT Glopac Indonesia".

2. METODE PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk implementasi algoritma K-Means pada sistem informasi berbasis website dengan framework codeigniter untuk melakukan pengelompokan produk berdasarkan data penjualan pada PT Glopac Indonesia sehingga dihasilkan suatu kelompok data yang dapat digunakan untuk memprediksi kebutuhan stok untuk masa mendatang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN **Penerapan Metode K-Means**

Pada bagian ini penulis akan menjabarkan penerapan metode k-means pada kasus clustering data penjualan dengan tahapan sebagai berikut:

Dataset

Data yang didapatkan dari proses pengumpulan data pada penelitian ini adalah data penjualan dan data produk.

1. Data Penjualan

Data penjualan didapat dari data pengiriman yang diam*bil dari sistem informasi PT Glopac Indonesia. Pada data penjualan terdapat beberapa atribut antara lain:

- Trx no, adalah nomor unik untuk mewakili transaksi suatu pengiriman, pada satu transaksi pengiriman dapat memiliki beberapa produk.
- Doc no, adalah nomor yang dapat diberikan oleh user ketika membuat pengiriman untuk memberikan tambahan identifikasi pada suatu transaksi pengiriman,
- Date, adalah tanggal transaksi pengiriman,
- Delivery type, adalah tipe dari pengiriman terdiri dari pengiriman berdasarkan pemesanan, retur, subkontrak atau lainnya,
- Partner name, adalah entitas tujuan pengiriman,
- Product code, adalah kode unik entitas produk yang dikirim,
- Product name, adalah nama atau uraian produk yang dikirim,
- Unit, adalah satuan pengiriman,
- Qty, adalah jumlah produk yang dikirim.

2. Data Produk

Data produk adalah daftar produk beserta atribut-atribut yang menyertainya, antara lain:

- Product Code, adalah kode unik yang dimiliki setiap produk yang membedakan produk dengan yang lainnya,
- Product name, adalah nama atau uraian produk,
- Unit, adalah satuan produk,
- Product category, adalah kategori produk. Produk dikategorikan berdasarkan bentuk suatu produk semisal material, barang dalam proses, barang jadi, consumable, dan lain-lain. Tiap tiap product category dapat memiliki sub kategori lagi dibawahnya,
- Material type, adalah tipe material yang digunakan untuk membuat produk.

1. Data Cleaning

Setelah memilih dataset yang akan dijadikan objek penelitian, didapat data yang masih belum lengkap seperti data produk yang belum memiliki atribut material type dan product category. Tahap data cleaning melibatkan pengisian data yang tidak mempunyai atribut dan menghapus data yang tidak relevan dengan tujuan penelitian. Misalnya, data yang tidak merupakan penjualan (misalnya, pengiriman untuk subcont, retur, dll.) dihapus.

2. Data Integration

Pada tahap ini data terdiri dua buah dataset yaitu data penjualan serta data produk. Kedua dataset ini memiliki informasi yang berelasi sehingga integrasi atau penggabungan kedua dataset diperlukan dengan tujuan yang selaras dengan knowledge data discovery. Melalui tahap ini terbentuk dataset baru dengan atribut: Trx No, Doc No, product code, product name, unit, qty, product category dan material type.

3. Data Selection

Pada tahap ini jangkauan data masih terlalu lebar sehingga perlu diseleksi. Pada penelitian ini data diseleksi sehingga hanya mengambil data penjualan selama 2 (dua) tahun dari tanggal 1 Januari 2022 sampai dengan 31 Desember 2023. Setelah diseleksi berdasarkan jangkauan histori penjualan data masih dapat diseleksi dengan menggabungkan product dengan product category yang sama dan material type yang sama. untuk memperoleh data yang siap untuk digunakan dalam proses data mining.

Sample data setelah melalui pemrosesan data:

Tabel 1.

Sample Data Penjualan PT Glopac Indonesia

<i>Product Category</i>	<i>Material Type</i>	<i>Unit</i>	<i>Jumlah Transaksi</i>	<i>QTY</i>
<i>ALL</i>	<i>MG</i>	PCS	8	96046
<i>ALL / FG</i>	<i>Coated</i>	PCS	9	287500
<i>ALL / Raw Material / Plastic Free</i>	<i>Uncoated</i>	PCS	2	23000
<i>ALL / Raw Material / Cupstock / 1 PE</i>	<i>Coated</i>	PCS	1	5000

Pemrosesan Data

ALL / Raw Material / Cupstock / 1 PE	Uncoated	PCS	2	25000
ALL / WIP / Bottom	Coated	PCS	9	16447
ALL / WIP / WIP E	Coated	PCS	14	4195000
ALL / FG / Cup	Coated	PCS	2	50000
ALL / FG / Cup	Uncoated	PCS	1	6000
ALL / FG / Food Boxes	Coated	PCS	38	1865700
...

Semua data yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam lampiran.

Data Mining

1. Pemilihan Jumlah Cluster

Jumlah cluster ditentukan pada tahap awal data mining. Pada penelitian ini ditentukan jumlah cluster atau kelompok produk adalah 3 (tiga) dengan atribut yang dijadikan koordinat adalah jumlah transaksi dan qty. Contoh:

Tabel 2.

Inisialisasi Atribut untuk Cluster

Cluster	Jumlah Transaksi	Qty
C1	(a)	(x)
C2	(b)	(y)
C3	(c)	(z)

Dengan a (rendah), b (sedang) dan c (tinggi) adalah pusat cluster untuk jumlah transaksi dan x (rendah), y (sedang) dan z (tinggi) adalah pusat cluster untuk qty. Tahap berikutnya adalah menentukan pusat cluster.

2. Penentuan Pusat Cluster

Penentuan pusat cluster atau centroid awal dapat dilakukan dengan cara memberikan nilai acak (random). Untuk atribut jumlah transaksi diambil data terendah, data tertinggi dan

salah satu data diantara data terendah dan tertinggi, teknik yang sama diterapkan untuk atribut qty. Contoh:

Tabel 3
Inisialisasi Pusat Cluster

Cluster	Jumlah Transaksi	Qty
C1	1	1000
C2	20	91800
C3	35	783000

1. Perhitungan Jarak ke Pusat Cluster

Rumus *Euclidean Distance* berikut digunakan untuk menghitung jarak antara *centroid* atau *pusat cluster* objek data. (Jollyta, 2020:122):

$$D(i,j) = \sqrt{(X_{1i} - X_{1j})^2 + (X_{2i} - X_{2j})^2 + \dots + (X_{ki} - X_{kj})^2} \dots$$

Dimana:

$D(i,j)$ = jarak data ke i pusat *cluster* k,

x_{ki} = data ke i pada atribut ke k,

x_{kj} = titik pusat ke j pada atribut ke k.

Perhitungan jarak data ke *centroid*-1 yaitu sebagai berikut:

$$C1 (1) = \sqrt{(8 - 1)^2 + (96046 - 1000)^2} = 95046.00026$$

$$C1 (2) = \sqrt{(9 - 1)^2 + (287500 - 1000)^2} = 286500.0001$$

$$C1 (3) = \sqrt{(2 - 1)^2 + (23000 - 1000)^2} = 22000.00002$$

...

Sebagai berikut dihitung jarak data ke *centroid*-2:

$$C2 (1) = \sqrt{(8 - 20)^2 + (96046 - 91800)^2} = 4246.01695$$

$$C2 (2) = \sqrt{(9 - 20)^2 + (287500 - 91800)^2} = 195700.0003$$

$$C2 (3) = \sqrt{(2 - 20)^2 + (23000 - 91800)^2} = 68800.00235$$

...

Sebagai berikut dihitung jarak data ke *centroid*-3:

$$C3 (1) = \sqrt{(8 - 35)^2 + (96046 - 783000)^2} = 686854.0005$$

$$C3 (2) = \sqrt{(9 - 35)^2 + (287500 - 783000)^2} = 495500.0007$$

$$C3(3) = \sqrt{(2 - 35)^2 + (23000 - 783000)^2} = 760000.0007$$

...

Tabel jarak dibuat oleh perhitungan di atas:

Tabel 4
Hasil Jarak ke Pusat Cluster

Product Category	Material Type	C1	C2	C3
All / FG	Coated	95046.00	4246.01	686954.00
All / FG / Component / Outer Wrap	Coated	286500.00	195700.00	495500.00
All / FG / Cup / Chip Cup	Uncoated	22000.00	68800.00	760000.00
...

4. Alokasi Data ke Pusat Cluster Terdekat
Anggota dipilih dari kelompok terkecil dari tiga kelompok: kelompok C1 dianggap sebagai anggota C1, kelompok C2 dianggap sebagai anggota C2, dan kelompok C3 dianggap sebagai anggota C3.

5. Menentukan Pusat Cluster Baru

Tentukan posisi centroid baru atau pusat cluster dengan menghitung rata-rata data saat ini pada anggota atau centroid yang sama. Ulangi langkah 3 sampai pusat data tidak lagi berubah.

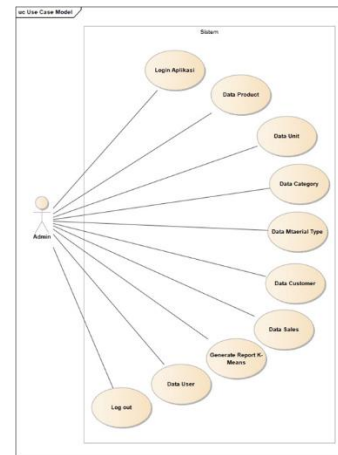
Implementasi Sistem

Perancangan UML

UML (Unified Modeling Language) adalah bahasa dasar yang umum digunakan dalam pemrograman berorientasi objek untuk analisis dan desain, formulir, dan pendefinisian persyaratan. Sebagai berikut adalah diagram UML yang akan digunakan untuk membangun program sistem informasi K-Means:

Use Case Diagram

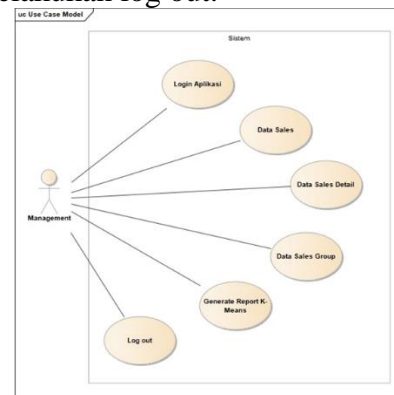
Dalam tahapan awal pengembangan penulis menggunakan Use Case Diagram untuk melakukan pendefinisian kebutuhan pada sistem, sehingga nantinya dapat diketahui perilaku dari user. Berikut adalah use case diagram:



Gambar 1

Use Case Diagram Admin

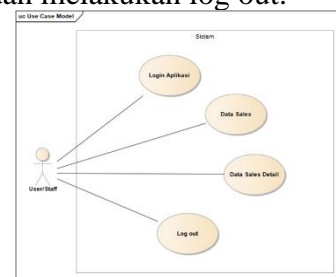
Dari Use Case Diagram diatas menjelaskan bahwa nantinya pengguna dapat melakukan login, mengakses dan mengelola data product, data unit, data category, data material type, data customer, data sales, data user, melakukan generate report k-means, dan melakukan log out.



Gambar 2

Use Case Diagram Management

Dari Use Case Diagram diatas menjelaskan bahwa nantinya management dapat melakukan login, mengakses dan mengelola data sales, data sales detail, data sales group, melakukan generate report k-means, dan melakukan log out.



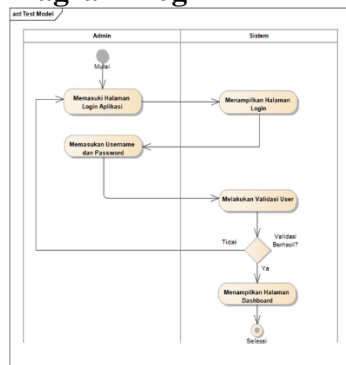
Gambar 3

Use Case Diagram User

Dari Use Case Diagram diatas menjelaskan bahwa nantinya user dapat melakukan login, mengakses dan mengelola data sales, data sales detail, dan melakukan log out.

Activity Diagram

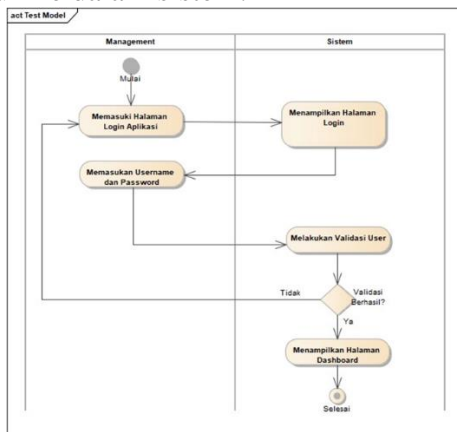
Activity diagram digunakan untuk mendeskripsikan proses kerja yang terjadi didalam suatu sistem yang nantinya akan implementasikan sehingga langkah-langkah yang terjadi dapat diprses dengan baik.

Activity Diagram Login

Gambar 4

Activity Diagram Login

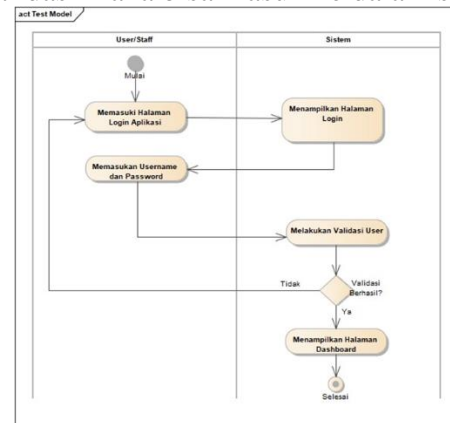
Diagram login menjelaskan bahwa untuk memasuki sistem yang telah dirancang, kita harus memasuki halaman login dari system dan diperlukan sebuah validasi username dan password sehingga apabila pengguna tersebut tervalidasi maka bisa masuk ke dalam sistem.



Gambar 5.

Activity Diagram Login Management

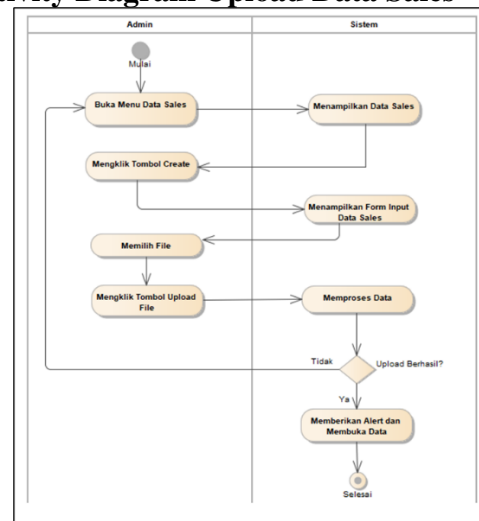
Diagram login Management menjelaskan bahwa untuk memasuki sistem yang telah dirancang, Management harus memasuki halaman login dari sistem dan diperlukan sebuah validasi username dan password sehingga apabila pengguna tervalidasi maka bisa masuk ke dalam sistem.



Gambar 6

Activity Diagram Login Staff

Diagram login Staff menjelaskan bahwa untuk memasuki sistem yang telah dirancang, User Staff harus memasuki halaman login dari sistem dan diperlukan sebuah validasi username dan password sehingga apabila pengguna tervalidasi maka bisa masuk ke dalam sistem.

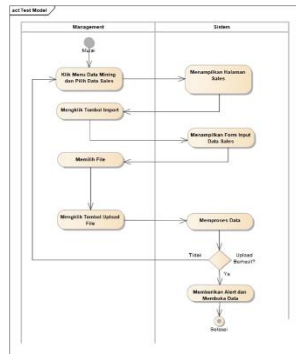
Activity Diagram Upload Data Sales

Gambar 7

Activity Diagram Upload Data Sales Admin

Diagram upload data sales menjelaskan bahwa untuk melakukan upload

data sales pertama-tama harus memasuki Menu Data Sales, kemudian menekan tombol Create, setelah itu sistem akan menampilkan form untuk melakukan upload, setelah memilih file dan mengisi form, Langkah selanjutnya adalah mengklik tombol upload dan sistem akan secara otomatis melakukan upload.

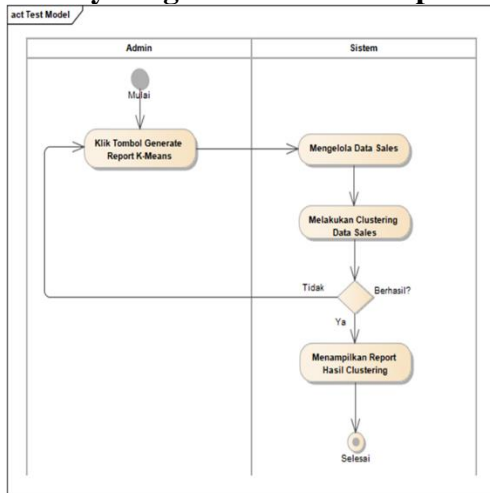


Gambar 8

Activity Diagram Upload Data Sales Management

Diagram upload data sales menjelaskan bahwa untuk melakukan upload data sales pertama-tama harus memasuki Menu Data Sales, kemudian menekan tombol Create, setelah itu sistem akan menampilkan form untuk melakukan upload, setelah memilih file dan mengisi form, Langkah selanjutnya adalah mengklik tombol upload dan sistem akan secara otomatis melakukan upload.

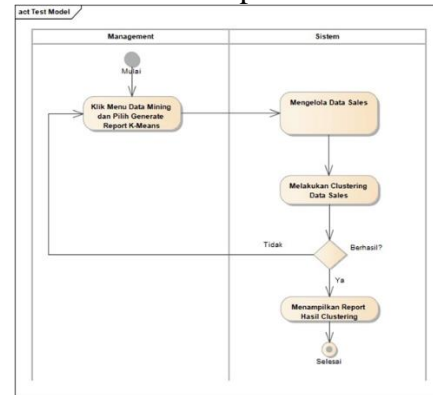
Activity Diagram Generate Report



Gambar 9

Activity Diagram Generate Report Admin

Diagram generate report diatas menjelaskan bahwa untuk melakukan proses generate report secara otomatis menggunakan algoritma K-Means, pertama-tama kita bisa menekan tombol Generate report K-Means pada Sidebar yang ada didalam sistem, setelah itu sistem akan secara otomatis membuatkan report dan mengarahkan kita kehalaman yang sudah diaturkan untuk menampilkan data.



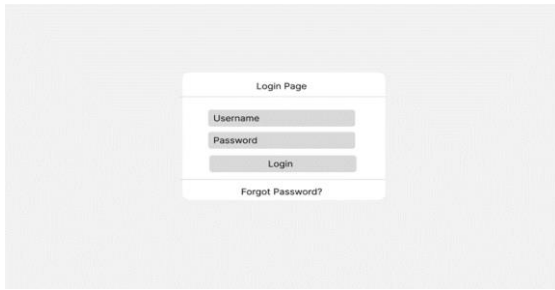
Gambar 10

Activity Diagram Generate Report Management Diagram generate report diatas menjelaskan bahwa untuk melakukan proses generate report secara otomatis menggunakan algoritma K-Means dan menggunakan hak akses user Management, pertama-tama kita bisa menekan tombol Generate report K-Means pada Sidebar yang ada didalam sistem, setelah itu sistem akan secara otomatis membuatkan report dan mengarahkan kita kehalaman yang sudah diaturkan untuk menampilkan data.

Wireframe Antar Muka

Wireframe adalah rancangan kasar yang digunakan oleh penulis sebagai acuan ketika melakukan proses development sistem informasi, berikut wireframe untuk sistem informasi:

Login Page



Gambar 11
Login Page

Berikut adalah rancangan antar muka yang dirancang oleh penulis, Dimana nantinya pada halaman ini pengguna sistem harus melakukan proses validasi dengan mengisi username dan password.

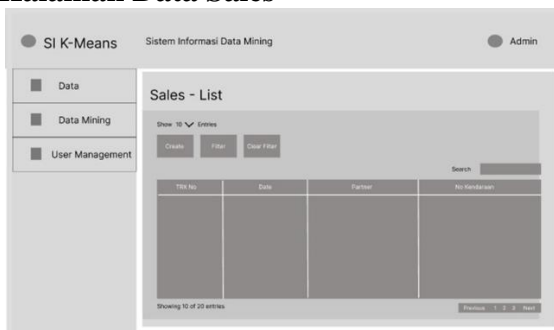
Halaman Dashboard



Gambar 12
Halaman Dashboard

Berikut adalah rancangan antar muka yang dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini adalah halaman awal atau dashboard dari sebuah sistem yang akan digunakan oleh pengguna, dari rancangan ini dijelaskan bahwa nantinya pengguna akan memiliki dua (2) menu utama yaitu Menu Data dan Menu Data Mining.

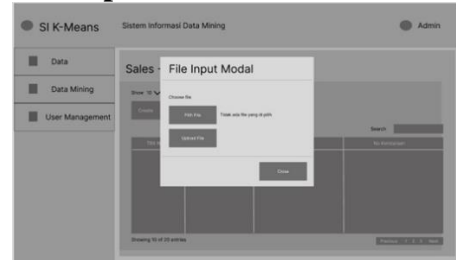
Halaman Data Sales



Gambar 13
Halaman Sales

Berikut adalah rancangan antar muka yang dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini adalah halaman sales dari sebuah sistem yang akan digunakan oleh pengguna, dari rancangan ini dijelaskan bahwa pada halaman ini nantinya pengguna dapat melakukan create data untuk melakukan import.

Halaman Upload Data Sales

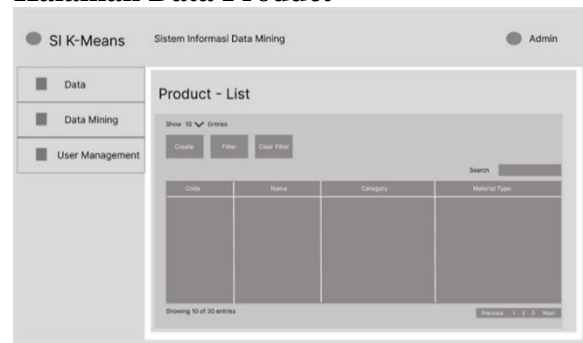


Gambar 14

Halaman Upload Data Sales

Berikut adalah rancangan antar muka yang dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini berada pada halaman sales yang kemudian nantinya proses upload akan dilakukan dari menu ini. Sehingga data akan berfokus pada data sales, dan tidak membuat bias.

Halaman Data Product



Gambar 15

Halaman Product

Berikut adalah rancangan antar muka yang dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini berada pada halaman Data Product yang kemudian nantinya akan berisikan data-data product yang akan digunakan dalam proses pengelompokan data berdasarkan data penjualan.

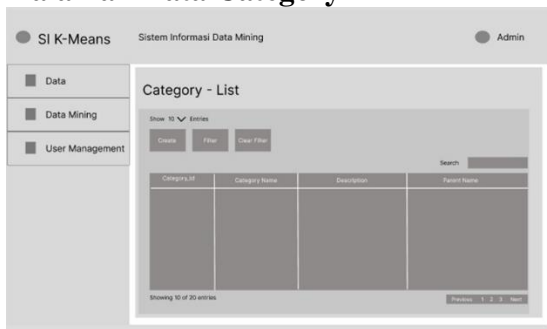
Halaman Data Unit



Gambar 16
Halaman Unit

Berikut adalah rancangan antar muka yang dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini berada pada halaman Data Unit yang kemudian nantinya akan berisikan data-data unit product yang akan digunakan dalam proses pengelompokan data berdasarkan data penjualan.

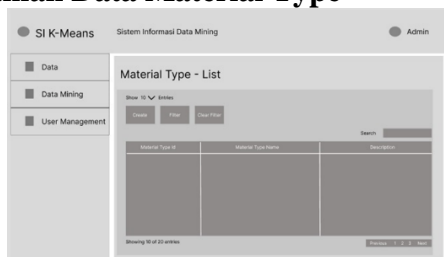
Halaman Data Category



Gambar 17
Halaman Category

Berikut adalah rancangan antar muka yang dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini berada pada halaman Data Category Product yang kemudian nantinya akan berisikan data-data Category product yang akan digunakan dalam proses pengelompokan data berdasarkan data penjualan.

Halaman Data Material Type

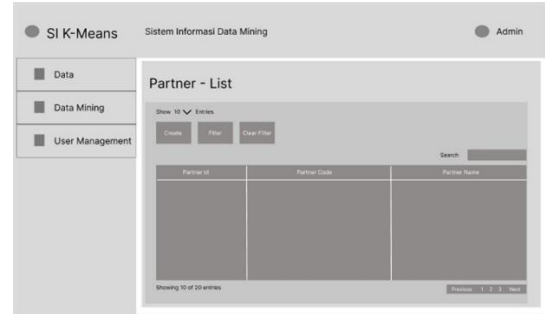


Gambar 18

Halaman Material Type

Berikut adalah rancangan antar muka yang dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini berada pada halaman Data Material Type yang kemudian nantinya akan berisikan data-data Material Type yang akan digunakan dalam proses pengelompokan data berdasarkan data penjualan.

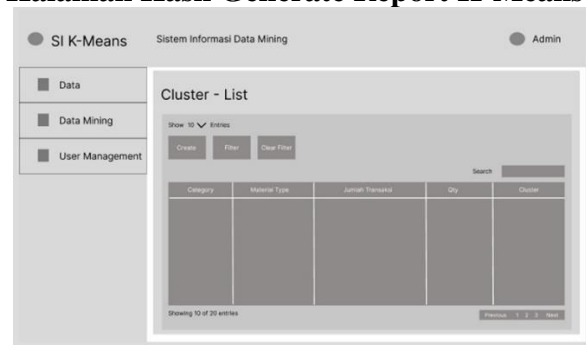
Halaman Data Customer



Gambar 19
Halaman Partner

Berikut adalah rancangan antar muka yang dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini berada pada halaman Data Customer yang kemudian nantinya akan berisikan data-data Customer.

Halaman Hasil Generate Report K-Means

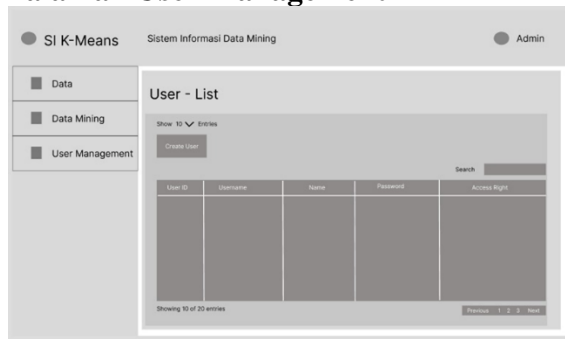


Gambar 20

Halaman Report Generate K-Means

Berikut adalah rancangan antar muka yang dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini berada pada halaman Data Mining yang kemudian nantinya pada halaman ini akan menghasilkan report dari pengelompokan data berdasarkan data penjualan.

Halaman User Management



Gambar 21

Halaman User Management

Berikut adalah rancangan antar muka yang dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini menunjukkan halaman user.

Halaman Save report



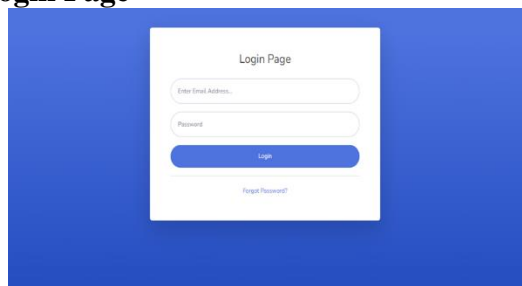
Gambar 22

Halaman Saved Report Clustering

Berikut adalah rancangan antar muka yang dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini menunjukkan halaman hasil generate report yang telah tersimpan.

Hasil Tampilan Antar Muka

Login Page

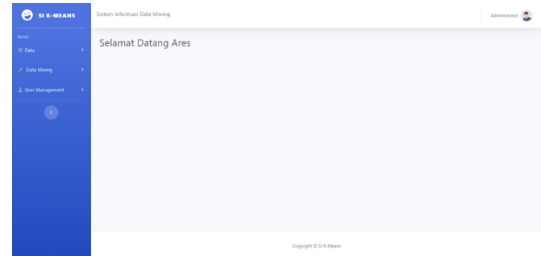


Gambar 23

Login Page

Berikut adalah hasil perancangan antar muka yang berhasil dirancang oleh penulis, Dimana pada halaman ini pengguna sistem harus melakukan proses validasi dengan mengisi username dan password.

Halaman Dashboard

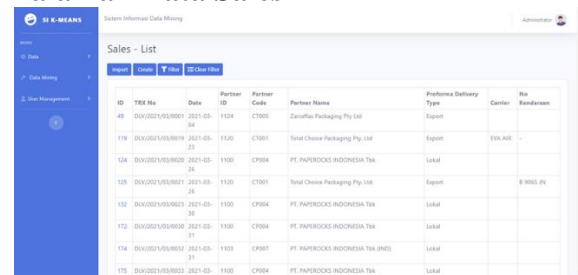


Gambar 24

Halaman Dashboard

Berikut adalah hasil perancangan antar muka yang berhasil dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini adalah halaman awal atau dashboard dari sebuah sistem yang akan digunakan oleh pengguna, dari rancangan ini dijelaskan bahwa pengguna akan memiliki tiga (3) menu utama yaitu Menu Data Menu Data Mining dan User Management.

Halaman Data Sales

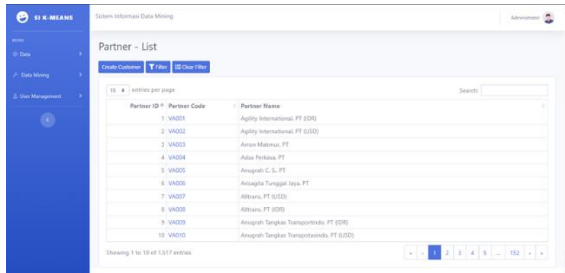


Gambar 25

Halaman Data Sales

Berikut adalah hasil perancangan antar muka yang berhasil dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini adalah halaman sales dari sebuah sistem yang akan digunakan oleh pengguna, dari rancangan ini dijelaskan bahwa pada halaman ini, pengguna memiliki kemampuan untuk create data untuk melakukan import, melakukan filter, dan bisa melakukan clear filter.

Halaman Customer

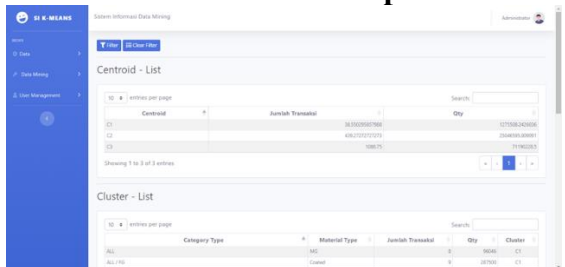


Gambar 31

Halaman Customer

Berikut adalah hasil perancangan antar muka yang berhasil dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini berada pada halaman Data Customer yang berisikan data-data Customer.

Halaman Hasil Generate Report K-Means

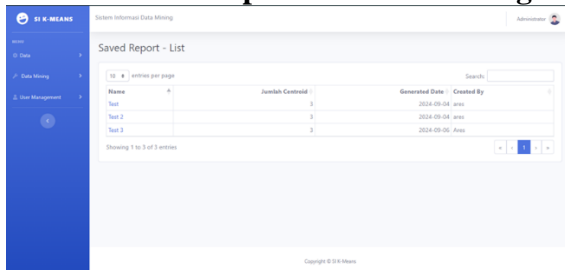


Gambar 32

Halaman Report Generate K-Means

Berikut adalah hasil perancangan antar muka yang berhasil dirancang oleh penulis, Dimana halaman ini berada pada halaman Data Mining yang mana pada halaman ini akan menghasilkan report dari pengelompokan data berdasarkan data penjualan.

Halaman Save Report Hasil Clustering



Gambar 33

Halaman Save Report Generate K-Means

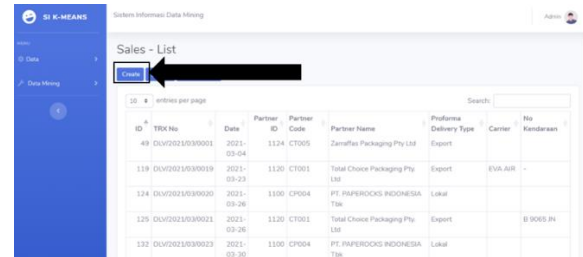
Berikut adalah hasil perancangan antar muka yang berhasil dirancang oleh penulis, Dimana halaman berisikan hasil report clustering yang tersimpan.

Penerapan Metode K-Means

Merupakan suatu bentuk pengujian dari sistem untuk melakukan pengelompokan produk berdasarkan data penjualan apakah sistem ini telah dibuat sesuai dengan langkah-langkah dan perhitungan menggunakan algoritma K-Means. Adapun bentuk tampilan pengujian penerapan metode adalah sebagai berikut:

1. Melakukan Proses Upload Data Sales

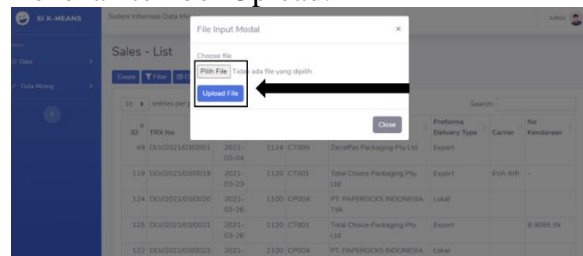
Setelah berhasil login kedalam sistem, selanjutnya pengguna harus melakukan proses Upload Data Penjualan pada menu sales. Setelah memasuki menu sales, maka langkah selanjutnya adalah mengklik tombol create.



Gambar 34

Tombol Create

lalu setelah form modal muncul, langkah selanjutnya adalah memilih file lalu menekan tombol Upload.

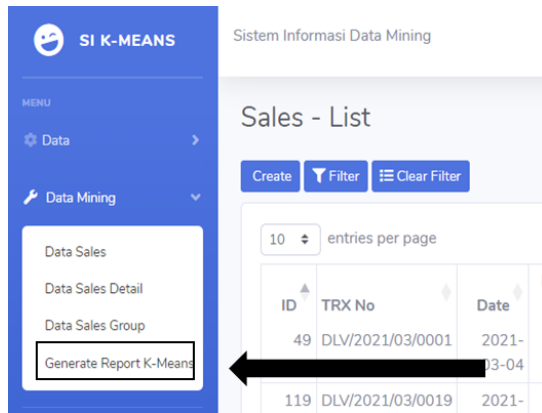


Gambar 35

Proses Upload

2. Menekan Tombol “Generate Report K-Means”

Setelah berhasil melakukan upload data penjualan, maka langkah selanjutnya adalah menekan tombol Generate Report K-Means untuk melakukan pengelompokan secara otomatis.

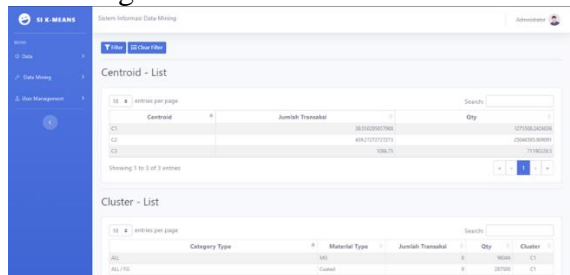


Gambar 36

Tombol Generate

3. Melihat Hasil Clustering

Setelah itu sistem akan menampilkan hasil dari pengelompokan data produk sesuai dengan data penjualan, dan pengguna dapat melakukan pencetakan report hasil Clustering.



Gambar 37

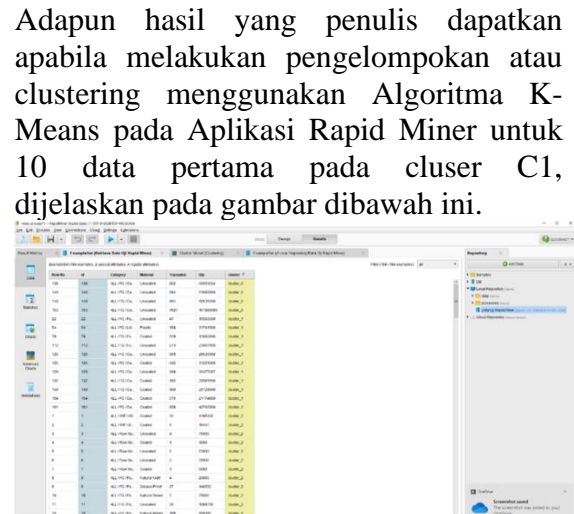
Hasil Clustering

Berikut adalah hasil Clustering dan hasil Centroid setelah dilakukan generate report K-Means.

Pembahasan Pengujian Sistem

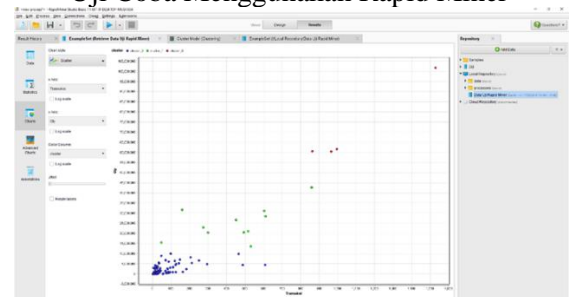
Setelah menyelesaikan proses Development dalam sistem informasi yang dirancang, selanjutnya penulis melakukan pengujian Sistem yang digunakan untuk menguji apakah proses yang dilakukan oleh pengguna sudah berjalan atau belum, adapun proses yang ada pada sistem ini adalah proses upload data penjualan, dan proses generate report. Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah memberikan data yang diharapkan. Adapun pengujian dilakukan dalam 2 cara, yaitu:

1. Pengujian Hasil dari Sistem yang dirancang dengan Rapid Miner
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dihasilkan dari sistem yang dirancang oleh penulis sama dengan data yang dihasilkan dengan menggunakan Aplikasi lain seperti Rapid Miner, adapun hasilnya sebagai berikut:
- a. Hasil yang diberikan dari Aplikasi Rapid Miner



Gambar 38

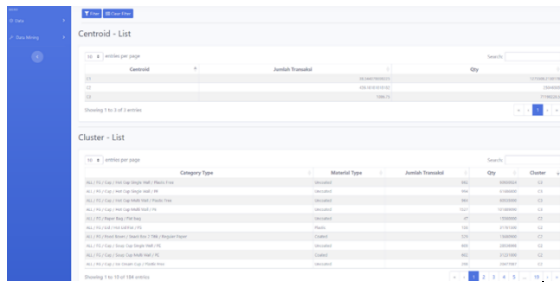
Uji Coba Menggunakan Rapid Miner



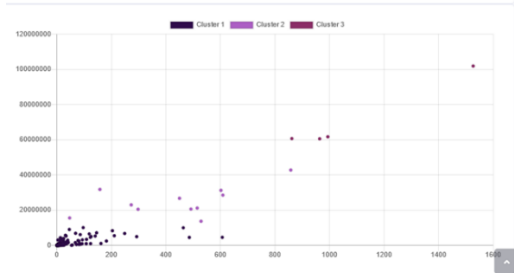
Gambar 39

Hasil Scatterd Chart Menggunakan Rapid Miner

- b. Hasil yang diberikan Menggunakan Aplikasi yang dikembangkan oleh penulis
Adapun hasil yang penulis dapatkan apabila melakukan pengelompokan atau clustering menggunakan Algoritma K-Means pada Aplikasi yang sudah dirancang oleh penulis untuk 10 data pertama pada cluser C1, dijelaskan pada gambar dibawah ini.



Gambar 40
Uji coba aplikasi berbasis web



Gambar 41

Uji coba chart pada aplikasi berbasis web

Berdasarkan hasil uji dengan pembandingan Rapid Miner bahwa aplikasi yang dikembangkan penulis sudah sesuai dan menunjukkan hasil yang sama.

2. Pengujian Menggunakan Black Box Testing

Pengujian black box berfokus pada pengujian untuk menguji apakah semua fungsi yang ada didalam sistem sudah berjalan sesuai dengan fungsinya. Adapun hasil pengujian black box yang dilakukan oleh sistem dijelaskan dibawah ini :

a. Pengujian Login

Pengujian Black Box Login dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi login sudah berjalan dengan baik atau belum, Adapun hasil pengujiannya adalah sebagai berikut :

Tabel 5.

Black Box Testing Login

No	Skenario Pengujian	Uji Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Mengosongkan semua form, lalu menekan tombol login	Username dan password dikosongkan	Sistem menolak akses login, pesan : username dan password harus diisi	Sesuai dengan yang diharapkan

Mengisi <i>username</i> (salah), dan <i>password</i> (benar) lalu menekan tombol login	<i>Username</i> : test123 (salah), <i>Password</i> : administrator (benar)	Sistem menolak akses login. <i>Pesan</i> : user tidak ditemukan	Sesuai dengan yang diharapkan
Mengisi <i>username</i> (benar), dan <i>password</i> (benar), lalu menekan tombol login	<i>Username</i> : admin (benar), <i>Password</i> : Administrator (benar)	Sistem menerima akses login dan kemudian akan membuka view dashboard	Sesuai dengan yang diharapkan

b. Pengujian Master Data Product

Pengujian Black Box pada Master Data Product dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi view data product sudah berjalan dengan baik atau belum, Adapun hasil pengujiannya adalah sebagai berikut :

Tabel 6

Black Box Testing Master Data Product

No	Skenario Pengujian	Uji Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login kedalam sistem, lalu mengklik menu data, dan mengklik submenu Data Product	Mengklik Menu Data, dan memilih Sub Menu Data Product	Sistem menampilkan data Product	Sesuai dengan yang diharapkan

c. Pengujian Master Data Unit

Pengujian Black Box pada Master Data Unit dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi view data Unit sudah berjalan dengan baik atau belum, Adapun hasil pengujiannya adalah sebagai berikut :

Tabel 7

Black Box Testing Master Data Unit

No	Skenario Pengujian	Uji Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login kedalam sistem, lalu	Mengklik Menu Data, dan memilih	Sistem menampilkan data Unit	Sesuai dengan yang diharapkan

	mengklik menu data, dan mengklik submenu Data Unit	Sub Menu Data Unit		
--	----------------------------------------------------	--------------------	--	--

f. Pengujian Master Data Customer

Pengujian Black Box pada Master Data Customer dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi view data Customer sudah berjalan dengan baik atau belum, Adapun hasil pengujiannya adalah sebagai berikut :

Tabel 10

Black Box Testing Master Data Customer

No	Skenario Pengujian	Uji Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login kedalam sistem, lalu mengklik menu data, dan mengklik submenu Data Customer	Mengklik Menu Data, dan memilih Sub Menu Data Customer	Sistem menampilkan data Customer	Sesuai dengan yang diharapkan

d. Pengujian Master Data Category

Pengujian Black Box pada Master Data Category dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi view data Category sudah berjalan dengan baik atau belum, Adapun hasil pengujiannya adalah sebagai berikut:

Tabel 58

Black Box Testing Master Data Category

No	Skenario Pengujian	Uji Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login kedalam sistem, lalu mengklik menu data, dan mengklik submenu Data Category	Mengklik Menu Data, dan memilih Sub Menu Data Category	Sistem menampilkan data Category	Sesuai dengan yang diharapkan

e. Pengujian Master Data Material Type

Pengujian Black Box pada Master Data Material Type dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi view data Material Type sudah berjalan dengan baik atau belum, Adapun hasil pengujiannya adalah sebagai berikut :

Tabel 9

Black Box Testing Master Data Material Type

No	Skenario Pengujian	Uji Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login kedalam sistem, lalu mengklik menu data, dan mengklik submenu Data Material Type	Mengklik Menu Data, dan memilih Sub Menu Data Material Type	Sistem menampilkan data Material Type	Sesuai dengan yang diharapkan

g. Pengujian Master Data Sales

Pengujian Black Box pada Master Data Sales dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi view data Sales sudah berjalan dengan baik atau belum, Adapun hasil pengujiannya adalah sebagai berikut:

Tabel 11

Black Box Testing Master Data Sales

No	Skenario Pengujian	Uji Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login kedalam sistem, lalu mengklik menu data mining, dan mengklik submenu Data Sales	Mengklik Menu Data Mining, dan memilih Sub Menu Data Sales	Sistem menampilkan data Sales	Sesuai dengan yang diharapkan

h. Pengujian Upload Data Sales

Pengujian Black Box pada Upload Data Sales dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi Upload Data Sales sudah berjalan dengan baik atau belum, Adapun hasil pengujiannya adalah sebagai berikut:

Tabel 12
Black Box Testing Master Upload Data Sales

No	Skenario Pengujian	Uji Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Membuka Data Sales, mengklik tombol <i>create</i> , tidak memilih file, lalu mengklik tombol <i>Upload</i> file	Tidak memilih file untuk di <i>Upload</i>	Sistem akan memberikan pesan untuk memilih file terlebih dahulu	Sesuai dengan yang diharapkan
2	Membuka Data Sales, mengklik tombol <i>create</i> , memilih file, lalu mengklik tombol <i>close</i>	Sudah memilih file tetapi mengklik tombol <i>close</i>	Sistem menutup <i>modal upload</i>	Sesuai dengan yang diharapkan
3	Membuka Data Sales, mengklik tombol <i>create</i> , memilih file, lalu mengklik tombol <i>Upload File</i>	Memilih file, lalu mengklik tombol <i>Upload</i>	Sistem akan melakukan proses <i>Upload</i> , dan data akan disimpan pada <i>Database</i>	Sesuai dengan yang diharapkan

i. Pengujian Generate Report K-Means
Pengujian Black Box pada Generate Report K-Means dilakukan untuk mengetahui apakah fungsi Generate Report K-Means sudah berjalan dengan baik atau belum, Adapun hasil pengujiannya adalah sebagai berikut :

Tabel 5.13

Black Box Testing Generate Report K-Means

No	Skenario Pengujian	Uji Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	<i>Login</i> kedalam	Melakukan <i>Generate</i>	Sistem melakukan <i>Pengelompokan</i>	Sesuai dengan yang

sistem, memiliki menu <i>Data Mining</i> , lalu mengklik Menu <i>Generate Report K-Means</i>	<i>Report K-Means</i>	kan atau <i>clustering</i> , menggunakan algoritma <i>K-means</i> secara otomatis, dan menampilkan hasilnya apabila proses sudah selesai	diharapkan
----------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat oleh penulis dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Telah berhasil dirancang suatu sistem untuk melakukan pengelompokan atau clustering data produk berdasarkan data penjualan dengan menggunakan framework codeigniter dan algoritma k-means.
2. Sistem yang dirancang dapat membantu pengguna, terutama pada PT Glopac Indonesia untuk membantu pengelompokan data dengan cepat dan efisien sehingga setiap pengguna dapat melakukan action dengan cepat setelah menarik kesimpulan dari hasil pengelompokan.
3. Pengimplementasian Algoritma K-Means mampu melakukan pengelompokan atau clustering data berdasarkan data Penjualan, sehingga mampu mengurangi waktu yang diperlukan oleh masing-masing pengguna untuk mengelompokkan data secara manual.

Saran – saran

Adapun saran-saran yang penulis dapat berikan sebagai rujukan bagi peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Dalam membuat sistem untuk melakukan pengelompokan selanjutnya diharapkan data dan atribut yang digunakan bisa lebih banyak lagi sehingga hasil yang dipeloreh semakin akurat, dan tidak hanya dapat melakukan pengelompokan berdasarkan

data penjualan saja, tetapi berdasarkan data yang lainnya juga.

2. Algoritma yang digunakan menggunakan beberapa Algoritma sebagai bahan pertimbangan dan uji coba, sehingga tidak hanya berfokus pada hasil dari Algoritma K-Means saja.
3. Mengintegrasikan aplikasi dengan database yang ada, sehingga pengelompokan data dapat dilakukan secara real time dan tidak perlu dilakukan pengupload-an data secara manual.
4. Pembaruan sistem informasi ini dapat disesuaikan kembali dengan fungsi dan kebutuhan dimasa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arini, D., & Rahman, A. (2023). Rancang Bangun Website Sekolah Dengan Menggunakan Framework Codeigniter 3 (Studi Kasus: SDN 12 OKU). *Jurnal Media Infotama*, 19(1), 162–167. <https://doi.org/10.37676/jmi.v19i1.3561>
- Enterprise, J. (2015). *Mengenal PHP Menggunakan Framework Laravel*. PT Elex Media Komputindo.
- Enterprise, J. (2016). *Pengenalan HTML dan CSS*.
- Eriana, E. S., & Zein, D. A. (2019). Artificial Intelligence. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Jollyta, D., Ramdhan, W., & Zarlis, M. (2020). *Konsep Data Mining dan Penerapan*. Deepublish.
- Kani. (2020). *Algoritma dan Pemrograman*. Universitas Terbuka.
- Marisa, F., Maukar, A. L., & Akhriza, T. M. (2021). *Data Mining Konsep dan Pembahasannya*. In *Mining of Massive Datasets (Vol. 1)*. Deepublish (CV BUDI UTAMA).
- Muhammad, R., Permatasari, R. D., Hayadi, B. H., & Rukun, P. D. K. (2017). *Algoritma & Pemrograman*. Deepublish.
- Munawar. (2018). *Analisis Perancangan Sistem Berorientasi Objek dengan UML. INFORMATIKA*.
- Ningsih, K. S., Aruan, N. J., & Taufil, S. A. (2022). *APLIKASI BUKU TAMU MENGGUNAKAN FITUR KAMERA DAN AJAX BERBASIS WEBSITE PADA KANTOR DISPORA KOTA MEDAN*. SITek: Jurnal Sains, Informatika, dan Tekonologi.
- Nofriansyah, D., & Nurcahyono, G. W. (2015). *Algoritma Data Mining dan Pengujian (Pertama)*. Deepublish.
- Palit, R. V, Rindengan, Y. D. Y., & Lumenta, A. S. M. (2015). *Rancangan Sistem Informasi Keuangan Berbasis Web Di Jemaat GMIM Bukit Moria Malalayang*. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer* vol, 4(7), 1–7.
- Permatasari, A., & Suhendi, S. (2020). *Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Talent Film berbasis Aplikasi Web*. *Jurnal Informatika Terpadu*, 6(1), 29–37. <https://doi.org/10.54914/jit.v6i1.255>
- Prasetyo, E. (2012). *Data Mining : Konsep dan Aplikasi menggunakan MATLAB*. CV Andi Offset.
- Sallaby, A. F., & Kanedi, I. (2020). *Perancangan Sistem Informasi Jadwal Dokter Menggunakan Framework Codeigniter*. *Jurnal Media Infotama*, 16(1), 48–53. <https://doi.org/10.37676/jmi.v16i1.1121>
- Sobron, M., & Lubis. (2021). *Implementasi Artificial Intelligence Pada System Manufaktur Terpadu*. *Seminar Nasional Teknik (SEMNASTEK) UISU*, 4(1), 1–7. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/semnastek/article/view/4134>
- Yanto, R. (2016). *Manajemen Basis Data Menggunakan MySQL (1 ed.)*. Deepublish.