

Implementasi Algoritma K-Means Data Mining Untuk Clustering Data Transaksi Pengeluaran Toko Sepatu

Nur Adzilla Aulia^{1*}, Muhammad Yasin Simargolang²

^{1,2} Fakultas Teknik, Prodi Teknik Informatika, Universitas Asahan, Kisaran, Indonesia

¹nuradzillaaulia@gmail.com, ²muhammadyasins@gmail.com



Histori Artikel:

Diajukan: 10 November 2024

Disetujui: 30 November 2024

Dipublikasi: 3 Desember 2024

Kata Kunci:

Implementasi, Algoritma K-Means, Data Mining, Clustering, Data Transaksi, Toko Sepatu

Digital Transformation

Technology (Digitech) is an

Creative Commons License This work is licensed under a

Creative Commons Attribution-

NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Toko Sepatu Ldr. Secondbrand merupakan salah satu toko di Pekan Baru yang belum pernah memanfaatkan data transaksi toko tersebut, terlebih lagi mereka tidak mengetahui bahwa data tersebut dapat diolah yang nantinya akan menciptakan data yang bermanfaat untuk toko itu sendiri. Bersumber pada permasalahan tersebut maka penulis akan melaksanakan riset terkait penerapan algoritma K-Means pada data transaksi pengeluaran guna mengetahui pola pembelian customer, yang nantinya diharapkan dapat dimanfaatkan lebih lanjut oleh toko tersebut. Tujuan penelitian ini untuk mengimplementasikan Data Mining pada transaksi pengeluaran toko sepatu Ldr. Secondbrand, yang menggunakan algoritma K-Means yang visualisasinya akan ditampilkan di web. Data yang di input ke dalam sistem ialah data pengeluaran sewa gedung, data gaji karyawan, air, listrik dan lain-lain yang bersifat pengeluaran. Dari hasil pengujian sistem terlihat bahwa pada cluster 1 biaya pengeluaran terbesarnya sebanyak 72,000,000.00 per tahunnya, pada cluster 2 6,600,000.00, pada cluster 3 2,940,000.00 dan pada cluster 4 105,000,000.00. Sistem yang dirancang dapat menyelesaikan permasalahan Clustering data transaksi pengeluaran toko sepatu Ldr. Secondbrand dikarenakan sistem dapat memberikan sebuah informasi mengenai data transaksi pengeluaran yang tersusun secara klasifikasi.

PENDAHULUAN

Pada masa sekarang tidak dapat dipungkiri bahwa bisnis dan teknologi selalu berjalan secara beriringan. Pada zaman sekarang banyak sekali toko-toko yang menjual bahan makanan dan juga sembako, semakin banyaknya toko-toko seperti itu maka akan semakin meningkat pula jumlah transaksi penjualannya.

Setiap toko pasti memiliki catatan transaksinya masing-masing, baik itu yang masih dicatat secara manual maupun yang sudah menggunakan komputer. Namun sayangnya masih banyak sekali toko yang belum mengetahui cara memanfaatkan data transaksi tersebut. Padahal data tersebut dapat diolah dengan menggunakan teknik data mining yang akan memunculkan informasi baru yang dapat dimanfaatkan, diantaranya data tersebut dapat dimanfaatkan untuk menentukan strategi bisnis toko tersebut, menentukan letak barang, dan masih banyak manfaat lainnya.

Toko Sepatu Ldr. Secondbrand merupakan salah satu toko di Pekan Baru yang belum pernah memanfaatkan data transaksi toko tersebut, terlebih lagi mereka tidak mengetahui bahwa data tersebut dapat diolah yang nantinya akan menciptakan data yang bermanfaat untuk toko itu sendiri. Bersumber pada permasalahan tersebut maka penulis akan melaksanakan riset terkait penerapan algoritma K-Means pada data transaksi pengeluaran guna mengetahui pola pembelian customer, yang nantinya diharapkan dapat dimanfaatkan lebih lanjut oleh toko tersebut.

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh (Manalu & Gunadi, 2022) dengan judul (Implementasi Metode Data Mining K-Means Clustering Terhadap Data Pembayaran Transaksi Menggunakan Bahasa Pemrograman Python Pada CV Digital Dimensi). Hasil pengujian kluster menggunakan Davies Bouldin Index mempunyai nilai 0.5021462639132475. Dari percobaan kluster tiga sampai dengan delapan, kluster lima adalah yang nilainya paling mendekati angka 0. Pengolahan data dengan menggunakan K-Means Clustering dibagi menjadi lima kluster. Setiap kluster memiliki berbeda-beda tingkatan. Ada yang tinggi, sedang, dan rendah. Sesuai dengan data yang dikelompokkan. Kluster yang mempunyai data tertinggi ialah pada kluster lima dengan jumlah datanya 19.283, kluster menengah pada kluster satu dan tiga dengan jumlah data pada cluster satu 11.341 data dan pada kluster tiga 10.969 data, dan untuk kluster yang terendah ialah pada kluster dua dan empat dengan jumlah datanya pada kluster dua 2.520 data dan pada kluster empat 1.579 data.

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh (Wahyuningroem, 2024) dengan judul (Pencatatan Transaksi Keuangan Berbasis Web Menggunakan Model Agile Scrum Development). Hasil pengujian menunjukkan pencatatan dan pengelolaan transaksi keuangan ini dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan

harapan pengguna.

Metode K-Means clustering sebagai salah satu metode data clustering non-hirarki dengan mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster atau kelompok, sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. Kelompok atau cluster yang didapat merupakan pengetahuan atau informasi yang bermanfaat bagi pengguna kebijakan dalam proses pengambilan keputusan.

Berdasarkan pada kondisi tersebut, maka dalam penelitian ini bertujuan untuk menerapkan clustering data transaksi pengeluaran toko sepatu Ldr. Secondbrand dengan menggunakan algoritma K-Means sehingga mendapatkan klaster-klaster data transaksi pengeluaran toko sepatu dengan menganalisa atribut yang berpengaruh maupun tidak. Upaya tersebut dilakukan melalui pembuatan suatu alat bantu berupa aplikasi dengan menggunakan metode K-Means untuk mengetahui pola transaksi pengeluaran.

STUDI LITERATUR

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh (Manalu & Gunadi, 2022) dengan judul (Implementasi Metode Data Mining K-Means Clustering Terhadap Data Pembayaran Transaksi Menggunakan Bahasa Pemrograman Python Pada CV Digital Dimensi). Hasil pengujian klaster menggunakan DaviesBouldin Index mempunyai nilai 0.5021462639132475. Dari percobaan klaster tiga sampai dengan delapan, klaster lima adalah yang nilainya paling mendekati angka 0. Pengolahan data dengan menggunakan K-Means Clustering dibagi menjadi lima klaster. Setiap klaster memiliki berbeda-beda tingkatan. Ada yang tinggi, sedang, dan rendah. Sesuai dengan data yang dikelompokkan. Klaster yang mempunyai data tertinggi ialah pada klaster lima dengan jumlah datanya 19.283, klaster menengah pada klaster satu dan tiga dengan jumlah data pada cluster satu 11.341 data dan pada klaster tiga 10.969 data, dan untuk klaster yang terendah ialah pada klaster dua dan empat dengan jumlah datanya pada klaster dua 2.520 data dan pada klaster empat 1.579 data.

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh dengan judul (Pencatatan Transaksi Keuangan Berbasis Web Menggunakan Model Agile Scrum Development). Hasil pengujian menunjukkan pencatatan dan pengelolaan transaksi keuangan ini dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan harapan pengguna. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam mencatat, melacak serta melakukan pengelolaan transaksi keuangan sehingga pengguna sistem dapat meningkatkan kehidupan di masa depan yang lebih baik dengan melakukan perencanaan dan pengelolaan keuangan yang didasari atas pemahaman pengguna dalam melakukan pengelolaan keuangan yang baik.

Dalam buku (Muhammad Nur Abdi, 2023) Transaksi pembayaran tidak akan lepas dari aktivitas perusahaan selama perusahaan tersebut beroperasi. Transaksi pembayaran dapat berupa transaksi pembayaran keluar ataupun transaksi pembayaran masuk. Transaksi pembayaran keluar yaitu aliran dana keluar dari perusahaan seperti: pembelian barang, pembayaran gaji karyawan, pembayaran beban listrik, telepon, internet, pembayaran biaya sewa, pembayaran dividen (bagi hasil), dan pembayaran-pembayaran biaya lainnya. Transaksi pembayaran masuk yaitu aliran dana yang masuk ke dalam akun perusahaan berupa: pembelian barang dari konsumen, pembayaran kredit oleh konsumen, pembayaran biaya jasa, dan pembayaran lainnya yang mencerminkan adanya penambahan dana ke dalam akun perusahaan.

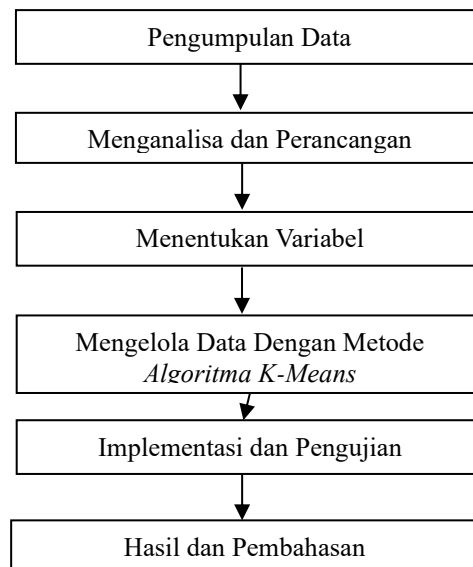
Menurut Sindi dalam Tamtelahitu (2020) *Clustering* merupakan suatu proses pengelompokan suatu *record*, observasi, atau pengelompokan kelas yang memiliki kesamaan objek. Perbedaan *clustering* dengan klasifikasi yaitu tidak adanya variabel target dalam melakukan suatu pengelompokan pada proses *clustering*. *Clustering* sering dilakukan sebagai langkah awal dalam proses data mining saat melakukan suatu metode analisis.

Data mining merupakan suatu proses yang kompleks dengan menggunakan statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* guna mengekstraksi informasi yang berharga dari database berskala besar. Informasi yang terhimpun diolah dalam *database* untuk mendukung pengambilan keputusan. Menguraikan tahapan-tahapan data mining, mencakup pembersihan data, integrasi data dari beragam sumber, pemilihan data yang relevan, transformasi data, proses mining, evaluasi pola, dan presentasi pengetahuan. Tahap terakhir mencakup perumusan keputusan berdasarkan hasil analisis yang didapatkan. (Maoulana et al., 2024)

Algoritma K-Means adalah salah satu metode analisis data yang digunakan untuk mengelompokkan data menjadi beberapa kelompok yang saling berhubungan berdasarkan kesamaan atribut. Metode ini bekerja dengan cara mendefinisikan pusat klaster (*centroid*) secara acak, kemudian menghitung jarak antara setiap data dengan *centroid* tersebut. Setiap data akan dikelompokkan ke dalam *klaster* yang memiliki *centroid* terdekat. Setelah semua data terkelompok, akan dihitung kembali *centroid* baru berdasarkan rata-rata dari data dalam satu *klaster*. (Maoulana et al., 2024).

METODE

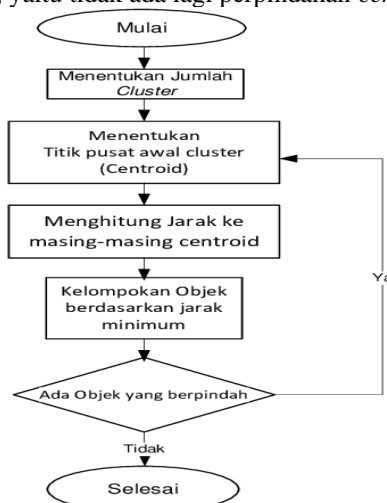
Tahapan penelitian ini penjabaran dari langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah yang dibahas. Adapun tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan *Algoritma K-Means*, selanjutnya akan dilakukan pengolahan terhadap data yang diperoleh dari pengamatan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam *Algoritma K-Means* adalah:

- Tentukan jumlah *cluster* (K).
Dalam hal ini, peneliti tetapkan bahwa $K=3$
- Pilih titik acak sebanyak K.
Titik ini merupakan titik *seed* dan akan menjadi titik *centroid* proses pertama. Titik ini tidak harus titik data kita.
- Label semua data berdasarkan titik *centroid* terdekat.
Semua data diberikan label mengikuti titik *centroid* dari setiap *klaster*. Perhitungan jarak ini bisa menggunakan algoritma jarak tertentu, secara *default* dilakukan dengan *Euclidean distance*.
- Tentukan titik *centroid* baru berdasarkan *cluster* yang terbentuk.
Titik *centroid* selanjutnya “berpindah” ke lokasi *centroid* setiap *cluster* yang telah terbentuk.
- Label ulang data berdasarkan jarak terdekat terhadap *centroid* baru
Langkah ini merupakan langkah yang sama dengan langka ke 3. Pada tahap ini akan ada perubahan titik.
- Ulangi langka 4 dan langka 5 sampai tidak pergerakan lagi.
Ditahap ini algoritma akan mencari lokasi *centroid* baru dan melabel data berdasarkan *centroid* tersebut sampai mendapatkan hasil akhir, yaitu tidak ada lagi perpindahan *centroid* di setiap *cluster*.



Gambar 2 Flowchart Algoritma K-Means

HASIL**Analisa Metode K-Means Clustering**

Data yang akan dianalisis terdiri dari pengeluaran dengan detail sebagai berikut:

Tabel 1 Data Transaksi Pengeluaran

ID	Pengeluaran	Keterangan
1	6,000,000	Pembayaran Gaji Karyawan
2	6,000,000	Pembayaran Gaji Karyawan
3	6,500,000	Pembayaran Gaji Karyawan
4	6,500,000	Pembayaran Gaji Karyawan
5	6,500,000	Pembayaran Gaji Karyawan
6	6,700,000	Pembayaran Gaji Karyawan
7	6,700,000	Pembayaran Gaji Karyawan
8	6,700,000	Pembayaran Gaji Karyawan
9	6,700,000	Pembayaran Gaji Karyawan
10	6,700,000	Pembayaran Gaji Karyawan
11	6,700,000	Pembayaran Gaji Karyawan
12	6,700,000	Pembayaran Gaji Karyawan
13	550,000	Membayar Listrik
14	510,000	Membayar Listrik
15	500,000	Membayar Listrik
16	520,000	Membayar Listrik
17	430,000	Membayar Listrik
18	480,000	Membayar Listrik
19	470,000	Membayar Listrik
20	574,000	Membayar Listrik
21	554,000	Membayar Listrik
22	554,000	Membayar Listrik
23	584,000	Membayar Listrik
24	534,000	Membayar Listrik
25	245,000	Membayar Pajak
26	275,000	Membayar Pajak
27	320,000	Membayar Pajak
28	320,000	Membayar Pajak
29	360,000	Membayar Pajak
30	430,000	Membayar Pajak
31	420,000	Membayar Pajak
32	470,000	Membayar Pajak
33	410,000	Membayar Pajak
34	412,000	Membayar Pajak
35	418,000	Membayar Pajak
36	450,000	Membayar Pajak

37	8,750,000	Membayar Pembelian Barang Sepatu
38	8,750,000	Membayar Pembelian Barang Sepatu
39	8,850,000	Membayar Pembelian Barang Sepatu
40	8,850,000	Membayar Pembelian Barang Sepatu
41	8,950,000	Membayar Pembelian Barang Sepatu
42	8,350,000	Membayar Pembelian Barang Sepatu
43	8,750,000	Membayar Pembelian Barang Sepatu
44	8,850,000	Membayar Pembelian Barang Sepatu
45	8,880,000	Membayar Pembelian Barang Sepatu
46	8,820,000	Membayar Pembelian Barang Sepatu
47	8,620,000	Membayar Pembelian Barang Sepatu
48	8,520,000	Membayar Pembelian Barang Sepatu

Langkah-langkah K-Means Clustering

Berikut adalah langkah-langkah rinci dalam proses K-Means Clustering:

1. Inisialisasi Centroid:

Pilih centroid awal secara acak. Misalkan kita memilih empat centroid awal berikut:

- Centroid 1: 6,000,000.00
- Centroid 2: 550,000.00
- Centroid 3: 245,000.00
- Centroid 4: 8,750,000.00

2. Menghitung Jarak

Setiap data dalam dataset dihitung jaraknya ke setiap centroid menggunakan rumus jarak Euclidean:

$$\text{Jarak} = |x - c| \quad (1)$$

Dimana x adalah jumlah pengeluaran dan c adalah centroid

- Inisialisasi Centroid: Pilih centroid awal secara acak. Misalkan kita memilih empat centroid awal berikut:

Centroid 1: 6,000,000.00

Centroid 2: 550,000.00

Centroid 3: 245,000.00

Centroid 4: 8,750,000.00

- Menghitung Jarak: Setiap data dalam dataset dihitung jaraknya ke setiap centroid menggunakan rumus jarak Euclidean:

Tabel 2 Jarak Centroid

Cluster	Centeroid
Cluster 1	6,000,000.00
Cluster 2	550,000.00
Cluster 3	245,000.00
Cluster 4	8,750,000.00

Jarak ke Centroid:

- Jarak ke Centroid 1: $|6,000,000.00 - 6,000,000.00| = 0$ $|6,000,000.00 - 6,000,000.00| = 0$ $|6,000,000.00 - 6,000,000.00| = 0$
- Jarak ke Centroid 2: $|6,000,000.00 - 550,000.00| = 5,450,000.00$ $|6,000,000.00 - 550,000.00| = 5,450,000.00$ $|6,000,000.00 - 550,000.00| = 5,450,000.00$
- Jarak ke Centroid 3: $|6,000,000.00 - 245,000.00| = 5,755,000.00$ $|6,000,000.00 - 245,000.00| = 5,755,000.00$ $|6,000,000.00 - 245,000.00| = 5,755,000.00$
- Jarak ke Centroid 4: $|6,000,000.00 - 8,750,000.00| = 2,750,000.00$ $|6,500,000.00 - 8,750,000.00| = 2,250,000.00$ $|6,500,000.00 - 8,750,000.00| = 2,250,000.00$

Jarak Antar Cluster:

Setelah menghitung jarak dari ID 48, kita juga perlu menghitung jarak antar centroid cluster untuk mendapatkan

informasi lebih lanjut.

- a) Jarak antara Cluster 1 dan Cluster 2: $|6,000,000.00 - 550,000.00| = 5,450,000.00$ | $6,000,000.00 - 550,000.00$ |
 $= 5,450,000.00$ | $6,000,000.00 - 550,000.00$ | $= 5,450,000.00$
- b) Jarak antara Cluster 1 dan Cluster 3: $|6,000,000.00 - 245,000.00| = 5,755,000.00$ | $6,000,000.00 - 245,000.00$ |
 $= 5,755,000.00$ | $6,000,000.00 - 245,000.00$ | $= 5,755,000.00$
- c) Jarak antara Cluster 1 dan Cluster 4: $|6,000,000.00 - 8,750,000.00| = 2,750,000.00$ | $6,000,000.00 -$
 $8,750,000.00$ | $= 2,750,000.00$ | $6,000,000.00 - 8,750,000.00$ | $= 2,750,000.00$
- d) Jarak antara Cluster 2 dan Cluster 3: $|550,000.00 - 245,000.00| = 305,000.00$ | $550,000.00 - 245,000.00$ |
 $= 305,000.00$ | $550,000.00 - 245,000.00$ | $= 305,000.00$
- e) Jarak antara Cluster 2 dan Cluster 4: $|550,000.00 - 8,750,000.00| = 8,200,000.00$ | $550,000.00 - 8,750,000.00$ |
 $= 8,200,000.00$ | $550,000.00 - 8,750,000.00$ | $= 8,200,000.00$
- f) Jarak antara Cluster 3 dan Cluster 4: $|245,000.00 - 8,750,000.00| = 8,505,000.00$ | $245,000.00 - 8,750,000.00$ |
 $= 8,505,000.00$ | $245,000.00 - 8,750,000.00$ | $= 8,505,000.00$

Hasil Jarak Antar Cluster:

Berdasarkan perhitungan di atas, kita mendapatkan hasil jarak antar cluster sebagai berikut:

- a. Jarak antara Cluster 1 dan Cluster 2: 5,450,000.00
- b. Jarak antara Cluster 1 dan Cluster 3: 5,755,000.00
- c. Jarak antara Cluster 1 dan Cluster 4: 2,750,000.00
- d. Jarak antara Cluster 2 dan Cluster 3: 305,000.00
- e. Jarak antara Cluster 2 dan Cluster 4: 8,200,000.00
- f. Jarak antara Cluster 3 dan Cluster 4: 8,505,000.00

- c. Hasil Cluster: Setelah proses K-Means Clustering, data pengeluaran berhasil dikelompokkan ke dalam empat cluster berdasarkan jumlah pengeluaran. Berikut adalah detail lebih lengkap tentang masing-masing cluster.

1) Data dalam Setiap Cluster

Cluster 1:

Centroid: 6,000,000.00

Data:

1. ID 1: 6,000,000.00 (Pembayaran Gaji Karyawan)
 2. ID 2: 6,000,000.00 (Pembayaran Gaji Karyawan)
 3. ID 3: 6,500,000.00 (Pembayaran Gaji Karyawan)
 4. ID 4: 6,500,000.00 (Pembayaran Gaji Karyawan)
 5. ID 5: 6,500,000.00 (Pembayaran Gaji Karyawan)
 6. ID 6: 6,700,000.00 (Pembayaran Gaji Karyawan)
 7. ID 7: 6,700,000.00 (Pembayaran Gaji Karyawan)
 8. ID 8: 6,700,000.00 (Pembayaran Gaji Karyawan)
 9. ID 9: 6,700,000.00 (Pembayaran Gaji Karyawan)
 10. ID 10: 6,700,000.00 (Pembayaran Gaji Karyawan)
 11. ID 11: 6,700,000.00 (Pembayaran Gaji Karyawan)
 12. ID 12: 6,700,000.00 (Pembayaran Gaji Karyawan)
- Jumlah Total Pengeluaran dalam Cluster 1: Total = $12 \times 6,000,000.00 = 72,000,000.00$

Cluster 2:

Centroid: 550,000.00

Data:

1. ID 13: 550,000.00 (Membayar Listrik)
2. ID 14: 510,000.00 (Membayar Listrik)
3. ID 15: 500,000.00 (Membayar Listrik)
4. ID 16: 520,000.00 (Membayar Listrik)
5. ID 17: 430,000.00 (Membayar Listrik)
6. ID 18: 480,000.00 (Membayar Listrik)
7. ID 19: 470,000.00 (Membayar Listrik)
8. ID 20: 574,000.00 (Membayar Listrik)
9. ID 21: 554,000.00 (Membayar Listrik)
10. ID 22: 554,000.00 (Membayar Listrik)
11. ID 23: 584,000.00 (Membayar Listrik)

12. ID 24: 534,000.00 (Membayar Listrik)

Jumlah Total Pengeluaran dalam Cluster 2: Total = $12 \times 550,000.00 = 6,600,000.00$

Cluster 3:

Centroid: 245,000.00

Data:

1. ID 25: 245,000.00 (Membayar Pajak)
2. ID 26: 275,000.00 (Membayar Pajak)
3. ID 27: 320,000.00 (Membayar Pajak)
4. ID 28: 320,000.00 (Membayar Pajak)
5. ID 29: 360,000.00 (Membayar Pajak)
6. ID 30: 430,000.00 (Membayar Pajak)
7. ID 31: 420,000.00 (Membayar Pajak)
8. ID 32: 470,000.00 (Membayar Pajak)
9. ID 33: 410,000.00 (Membayar Pajak)
10. ID 34: 412,000.00 (Membayar Pajak)
11. ID 35: 418,000.00 (Membayar Pajak)
12. ID 36: 450,000.00 (Membayar Pajak)

Jumlah Total Pengeluaran dalam Cluster 3: Total = $12 \times 245,000.00 = 2,940,000.00$

Cluster 4:

Centroid: 8,750,000.00

Data:

1. ID 37: 8,750,000.00 (Membayar Pembelian Barang Sepatu)
2. ID 38: 8,750,000.00 (Membayar Pembelian Barang Sepatu)
3. ID 39: 8,850,000.00 (Membayar Pembelian Barang Sepatu)
4. ID 40: 8,850,000.00 (Membayar Pembelian Barang Sepatu)
5. ID 41: 8,850,000.00 (Membayar Pembelian Barang Sepatu)
6. ID 42: 8,800,000.00 (Membayar Pembelian Barang Sepatu)
7. ID 43: 8,750,000.00 (Membayar Pembelian Barang Sepatu)
8. ID 44: 8,700,000.00 (Membayar Pembelian Barang Sepatu)
9. ID 45: 8,650,000.00 (Membayar Pembelian Barang Sepatu)
10. ID 46: 8,900,000.00 (Membayar Pembelian Barang Sepatu)
11. ID 47: 8,950,000.00 (Membayar Pembelian Barang Sepatu)
12. ID 48: 8,700,000.00 (Membayar Pembelian Barang Sepatu)

Jumlah Total Pengeluaran dalam Cluster 4: Total = $12 \times 8,750,000.00 = 105,000,000.00$

3. Hasil Pengelompokan Data Pengeluaran

Setelah proses K-Means Clustering, kita dapat meringkas hasil pengelompokan data pengeluaran sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil Pengujian

Cluster	Centroid	Jumlah Data	Total Pengeluaran
Cluster 1	6,000,000.00	12	72,000,000.00
Cluster 2	550,000.00	12	6,600,000.00
Cluster 3	245,000.00	12	2,940,000.00
Cluster 4	8,750,000.00	12	105,000,000.00

PEMBAHASAN

Dalam menjalankan sistem yang peneliti, berikut langkah-langkah yang harus dilaksanakan :

1. Membuka aplikasi yang sudah dipersiapkan. maka akan tampil halaman menu awal dan kemudian admin memilih menu login maka akan tampil menu login seperti gambar 3.

Gambar 3 Halaman Tampilan Login

2. Setelah proses login selesai, maka akan tampil halaman menu utama admin seperti gambar 4.

Gambar 4 Halaman Tampilan Utama Admin

3. Klik menu input data yang terdapat pada menu utama admin kemudian pilih tambah data baru untuk menambah data maupun melakukan aksi edit dan hapus data, menu data seperti terlihat pada gambar 5.

No	Tanggal	Jumlah Pengeluaran	Kategori	Aksi
1	2024-01-27	6.000.000	Pembayaran Gaji Karyawan	Hapus
2	2024-02-27	6.000.000	Pembayaran Gaji Karyawan	Hapus
3	2024-03-27	6.500.000	Pembayaran Gaji Karyawan	Hapus
4	2024-04-27	6.500.000	Pembayaran Gaji Karyawan	Hapus
5	2024-05-27	6.500.000	Pembayaran Gaji Karyawan	Hapus
6	2024-06-27	6.700.000	Pembayaran Gaji Karyawan	Hapus
7	2024-07-27	6.700.000	Pembayaran Gaji Karyawan	Hapus
8	2024-08-27	6.700.000	Pembayaran Gaji Karyawan	Hapus
9	2024-09-27	6.700.000	Pembayaran Gaji Karyawan	Hapus
10	2024-10-27	6.700.000	Pembayaran Gaji Karyawan	Hapus

Gambar 5 Halaman Menu Input Data

4. Klik menu proses clustering yang terdapat pada menu utama admin sistem akan secara otomatis melakukan clustering, menu proses clustering seperti terlihat pada gambar 6.

Hasil Clustering

Cluster 1:
Centroid - Jumlah Pengeluaran Rata-rata: 6,533,333 - Kategori (num) Rata-rata: 1

Data dalam Cluster 1:

- ID: 1 - Jumlah Pengeluaran: 6,000,000 - Kategori (num): 1 - Kategori Asli: Pembayaran Gaji Karyawan
- ID: 2 - Jumlah Pengeluaran: 6,000,000 - Kategori (num): 1 - Kategori Asli: Pembayaran Gaji Karyawan
- ID: 3 - Jumlah Pengeluaran: 6,500,000 - Kategori (num): 1 - Kategori Asli: Pembayaran Gaji Karyawan
- ID: 4 - Jumlah Pengeluaran: 6,500,000 - Kategori (num): 1 - Kategori Asli: Pembayaran Gaji Karyawan
- ID: 5 - Jumlah Pengeluaran: 6,500,000 - Kategori (num): 1 - Kategori Asli: Pembayaran Gaji Karyawan
- ID: 6 - Jumlah Pengeluaran: 6,700,000 - Kategori (num): 1 - Kategori Asli: Pembayaran Gaji Karyawan
- ID: 7 - Jumlah Pengeluaran: 6,700,000 - Kategori (num): 1 - Kategori Asli: Pembayaran Gaji Karyawan
- ID: 8 - Jumlah Pengeluaran: 6,700,000 - Kategori (num): 1 - Kategori Asli: Pembayaran Gaji Karyawan
- ID: 9 - Jumlah Pengeluaran: 6,700,000 - Kategori (num): 1 - Kategori Asli: Pembayaran Gaji Karyawan
- ID: 10 - Jumlah Pengeluaran: 6,700,000 - Kategori (num): 1 - Kategori Asli: Pembayaran Gaji Karyawan
- ID: 11 - Jumlah Pengeluaran: 6,700,000 - Kategori (num): 1 - Kategori Asli: Pembayaran Gaji Karyawan
- ID: 12 - Jumlah Pengeluaran: 6,700,000 - Kategori (num): 1 - Kategori Asli: Pembayaran Gaji Karyawan

Gambar 6 Halaman Menu Proses Clustering

5. Klik menu laporan yang terdapat pada menu utama admin kemudian sistem akan menampilkan hasil cluster pengeluaran toko sepatu, menu laporan seperti terlihat pada gambar 7.

Hasil Clustering					
Konten					
ID	Tanggal	Cluster 1 Info	Cluster 2 Info	Cluster 3 Info	Cluster 4 Info
19	2024-11-04	ID: 1, Pengeluaran: 6.000.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 13, Pengeluaran: 500.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 17, Pengeluaran: 400.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 27, Pengeluaran: 8.700.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan
		ID: 2, Pengeluaran: 6.000.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 14, Pengeluaran: 500.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 18, Pengeluaran: 400.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 28, Pengeluaran: 8.700.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan
		ID: 3, Pengeluaran: 6.000.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 15, Pengeluaran: 500.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 19, Pengeluaran: 400.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 29, Pengeluaran: 8.700.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan
		ID: 4, Pengeluaran: 6.000.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 16, Pengeluaran: 500.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 20, Pengeluaran: 400.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 30, Pengeluaran: 8.700.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan
		ID: 5, Pengeluaran: 6.000.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 17, Pengeluaran: 500.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 21, Pengeluaran: 400.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 31, Pengeluaran: 8.700.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan
		ID: 6, Pengeluaran: 6.000.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 18, Pengeluaran: 500.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 22, Pengeluaran: 400.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 32, Pengeluaran: 8.700.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan
		ID: 7, Pengeluaran: 6.000.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 19, Pengeluaran: 500.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 23, Pengeluaran: 400.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 33, Pengeluaran: 8.700.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan
		ID: 8, Pengeluaran: 6.000.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 20, Pengeluaran: 500.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 24, Pengeluaran: 400.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 34, Pengeluaran: 8.700.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan
		ID: 9, Pengeluaran: 6.000.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 21, Pengeluaran: 500.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 25, Pengeluaran: 400.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 35, Pengeluaran: 8.700.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan
		ID: 10, Pengeluaran: 6.000.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 22, Pengeluaran: 500.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 26, Pengeluaran: 400.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan	ID: 36, Pengeluaran: 8.700.000, kategori: Pembayaran gaji karyawan
		Jarak antara Cluster 1 dan Cluster 2: 0,00100			
		Jarak antara Cluster 1 dan Cluster 3: 0,00100			
		Jarak antara Cluster 1 dan Cluster 4: 0,00100			
		Jarak antara Cluster 2 dan Cluster 3: 0,00100			
		Jarak antara Cluster 2 dan Cluster 4: 0,00100			
		Jarak antara Cluster 3 dan Cluster 4: 0,00100			

Gambar 7 Halaman Menu Cluster

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan pada sebelumnya yang telah diuraikan, maka peneliti mengambil kesimpulan bahwa untuk mendeteksi informasi baru dari data yang ada dengan melakukan penerapan data mining. Peneliti melakukan tahapan input data transaksi pengeluaran toko sepatu Ldr. Secondbrand sehingga dari data tersebut akan menghasilkan informasi baru berupa clustering berdasarkan pengeluaran di setiap bulannya. Dari hasil pengujian sistem terlihat bahwa pada cluster 1 biaya pengeluaran terbesarnya sebanyak 72,000,000.00 per tahunnya, pada cluster 2 6,600,000.00, pada cluster 3 2,940,000.00 dan pada cluster 4 105,000,000.00. Sistem yang dirancang dapat menyelesaikan permasalahan Clustering data transaksi pengeluaran toko sepatu Ldr. Secondbrand dikarenakan sistem dapat memberikan sebuah informasi mengenai data transaksi pengeluaran yang tersusun secara klasifikasi.

REFERENSI

- Afifi, R. M., Putra, E. K., & Pudjiantoro, T. H. (2020). Sistem Electronic Supply Chain Management Menggunakan Metode Just in Time di PT Cemara Agung Mandiri. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(4), 970–978. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i4.2338>
- Afrilia, R., Mair, Z. R., & Juansyah, J. (2021). Sistem Informasi Pengelolaan Data Alumni Pada UPT SMK Negeri 1 Musi Banyuasin. *Jurnal Nasional Ilmu Komputer*, 2(2), 112–134. <https://doi.org/10.47747/jurnalnrik.v2i2.527>
- Alkhairi, P., & Windarto, A. P. (2019). Penerapan K-Means Cluster pada Daerah Potensi Pertanian Karet Produktif di Sumatera Utara. *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains*, 762–767.
- Arif, A., Dwi Christyanti, R., & Kaltara, U. (2022). Clustering Calon Penerima Zakat Menggunakan Metode K-Means(Ratna Dwi Christyanti) (Studi Kasus di Provinsi Kalimantan Utara). *73 SMARTICS Journal*, 8(2), 73–79. <https://doi.org/10.21067/10.21067/smartics.v8i2.7531>
- Elgamar, E. (2020). Buku Ajar Konsep Dasar Pemrograman Website dengan PHP. CV Multimedia PUBLISHER.
- Gusman, A. P. (2019). Analisa Perancangan dan Implementasi Pemesanan Secara Online Berbasis Customer Relationship Management (CRM). *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, 26(1), 7–13. <https://doi.org/10.35134/jmi.v26i1.17>
- Gusnawan, R., Wijayanto, P., & Rosely, E. (2019). Aplikasi Kelompok Informasi Masyarakat (Kim) Berbasis Web Management Of Community Information Group Application (KIM) WEB- BASED. *E-Proceeding of Applied Science*, 5(2), 1123–1132.
- Ismail. (2019). *Evolusi : Jurnal Sains dan Manajemen* Vol 7 No . 2 September 2019 ISSN : 2338-8161 E-ISSN : 2657-0793. *Jurnal Sains dan Manajemen*, 7(2), 6–14.
- Kaban, R., & Sembiring, D. J. (2021). HTML (Hypertext Markup Language) Pengantar Pemrograman Berbasis Web. *Insan Cendekia Mandiri*.
- Kurniawan, A. (2022). Sequential Pattern Mining Data Transaksi Penjualan Supermarket menggunakan Algoritme Generalized Sequential Pattern. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(1), 126–136. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i1.1460>
- Kusnadi, Y., & Putri, M. S. (2021). Clustering Menggunakan Metode K-Means Untuk Menentukan Prioritas Penerima Bantuan Bedah Rumah (Studi Kasus : Desa Ciomas Bogor). *Jurnal Teknologi Informatika Dan Komputer*, 7(1), 17–24. <https://doi.org/10.37012/jtik.v7i1.498>
- Maoulana, R., Irawan, B., & Bahtiar, A. (2024). Data Mining Dalam Konteks Transaksi Penjualan Hijab Dengan Menggunakan Algoritma Clustering K-Means. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(1), 515–521. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i1.8504>

- Muhammad Nur Abdi. (2023). Kewirausahaan Transaksi Pembayaran (E. Pardiansyah (ed.); Cetak 1, Issue May). PT Penamuda Media Redaksi:
- Nata, A., Marpaung, N., Yesputra, R., & Syafnur, A. (2021). Pemanfaatan Laporan Keuangan Kas Masjid Berbasis Web. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 499–502. <https://doi.org/10.31004/cdj.v2i2.1987>
- Nirsal, Rusmala, & Syafriadi. (2020). Desain Dan Implementasi Sistem Pembelajaran Berbasis E-Learning Pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Pakue Tengah. *Journal Ilmiah d'Computare*, 10, 30–37. <http://www.elsevier.com/locate/scp>
- Nugroho, A., Supriyadi, U., & Jaenul, A. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Toko Online Berbasis Web Codeigniter 3 untuk Usaha Mikro dan UMKM. *Media Sains Indonesia*.
- Roza, R., Fauzan, M. N., & Rahayu, W. I. (2020). Tutorial Sistem Informasi Prediksi Jumlah Pelanggan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter. *Kreatif*.
- Tamtelahitu, T. M. (2020). Komparasi Algoritma Clustering dengan Dataset Penyebaran Covid-19 di Indonesia Periode Maret-Mei 2020. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 13(1), 27–34.
- Wira, B., Budianto, A. E., & Wiguna, A. S. (2019). Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Mengetahui Pola Pemilihan Program Studi Mahasiswa Baru Tahun 2018 Di Universitas Kanjuruhan Malang. *RAINSTEK : Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 1(3), 53–68. <https://doi.org/10.21067/jtst.v1i3.3046>