

IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS DALAM KLASIFIKASI PELANGGAN MALL BERDASARKAN TINGKAT PENGELUARAN TAHUNAN

Revo Ardhana, Helmi Fauzi Siregar

Teknik Informatika, Universitas Asahan

Jl. Jend. A. Yani, Kisaran Naga, Kec. Kota Kisaran Timur, Kisaran Sumatera Utara 21216, Indonesia

revoardhana26@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan pelanggan *Mall* Irian di Kota Kisaran Timur berdasarkan pengeluaran tahunan menggunakan algoritma *K-Means*. Dalam dunia bisnis modern, pemahaman terhadap karakteristik pelanggan sangat penting untuk meningkatkan efektivitas strategi pemasaran. Data yang digunakan dikumpulkan melalui *kuesioner* dan terdiri atas usia, pengeluaran tahunan, dan skor pengeluaran. Proses *clustering* dilakukan untuk membentuk beberapa kelompok pelanggan berdasarkan kesamaan pengeluaran, yakni rendah, sedang, dan tinggi. Hasil output penyelesaian masalah *clustering* data pelanggan *mall* dapat dilihat berdasarkan hasil literasi 1 dan literasi 2, hasil pengelompokan data berdasarkan hasil akhir dari literasi 2 dari sampel data untuk C1 yaitu, 0.00, 426.00, 947.23, 987.40, 706.63, 977.30 dst. Lalu untuk C2 yaitu, 706.63, 1132.63, 240.61, 280.83, 0.00, 270.71, dst. Kemudian untuk C3 yaitu, 947.23, 1373.22, 0.00, 41.34, 240.61, 30.22 dst. Maka untuk hasil yang didapat untuk kelompok tinggi pada sampel data 1 dan 2 dst, untuk sedang pada sampel data 5 dst, dan untuk rendah pada sampel data 3, 4, dan 6. Sistem dibangun berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dan *database MySQL*, dengan rancangan sistem menggunakan *UML* sebagai alat bantu perancangan.

Kata Kunci : Data Mining, *K-Means*, *Clustering*, Pelanggan *Mall*, Pengeluaran Tahunan, *PHP*, *MySQL*.

1. PENDAHULUAN

Saat ini pusat perbelanjaan atau *mall* tidak hanya berfungsi sebagai tempat untuk membeli barang, tetapi juga sebagai salah satu tempat yang memberikan pengalaman berbelanja kepada pengunjung. Oleh karena itu, pengelola *mall* perlu memahami dengan lebih mendalam pengeluaran dan preferensi pelanggan agar dapat menciptakan strategi yang lebih efektif dalam menarik lebih banyak pengunjung serta meningkatkan penjualan.

Salah satu *mall* yang ada di Kisaran yaitu *mall* Irian juga perlu memahami strategi yang lebih efektif dalam menarik lebih banyak pengunjung serta meningkatkan penjualannya. Dengan begitu pengelola *mall* perlu mengetahui karakteristik pelanggan mereka, terutama berdasarkan tingkat pengeluaran tahunan untuk dapat merancang program promosi, penawaran khusus, dan pengelolaan yang lebih tepat sasaran. Namun hingga saat ini belum terdapat sistem yang mampu mengelompokkan pelanggan secara sistematis dan menganalisis data-data pengeluaran pelanggan berdasarkan data pengeluaran tersebut.

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh [1] dengan judul “*Clustering* Calon Penerima Zakat Menggunakan Metode *K-Means*” berdasarkan *clustering* 5 kabupaten/kota di provinsi Kalimantan utara tahun 2021, dapat dibentuk tiga buah *cluster*. *Cluster* pertama merupakan *cluster* dengan nilai rendah. Hal ini berfungsi termasuk dalam wilayah mampu, yang terdiri dari satu anggota saja yaitu wilayah Bulungan. Sedangkan untuk *cluster* 2 termasuk kedalam wilayah menengah. Yang terdiri dari tiga kabupaten/kota yaitu Tarakan, Malinau dan Tanah Tidung. Kemudian, *cluster* tiga merupakan *cluster* dengan nilai tinggi. Hal ini berarti termasuk

dalam wilayah yang kurang mampu, yang terdiri dari satu anggota saja yaitu wilayah Nunukan. Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa *cluster* tiga lebih dominan dibandingkan *cluster* satu dan *cluster* dua. Artinya proses nilai rata-rata dari masing-masing variabel kemiskinan tinggi sehingga seharusnya wilayah ini lebih diprioritaskan pemerintah dalam pemberian zakat atau program-program bantuan pemerintah lainnya dibandingkan *cluster* satu dan *cluster* dua.

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh [2] dengan judul “Penerapan Data Mining untuk Menentukan Kelompok Prioritas Penerima Bantuan PKH Menggunakan Metode *Clustering K-Means* Pada Desa Kuala Dendang. Dalam analisis penulis menggunakan data tahun 2020 dengan memakai 6 atribut yaitu nama KK, tunjangan, kondisi rumah, kepemilikan rumah, jumlah penghasilan, dan status kesejahteraan. Lalu data tersebut diolah dengan menggunakan tools SPSS. Setelah itu diperoleh hasil 3 *cluster* yaitu *cluster* 1 sebagai prioritas pertama memiliki 114 anggota dengan persentase 11%, *cluster* 2 sebagai prioritas kedua memiliki 690 anggota dengan persentase 68% dan *cluster* 3 sebagai prioritas ketiga memiliki 218 anggota dengan persentase 21%.

Berdasarkan pada kondisi tersebut, maka dalam penelitian ini dibuat model *clustering* untuk mendapatkan *cluster-cluster* pengeluaran tahunan pada pelanggan *mall*. Upaya tersebut dilakukan melalui pembuatan suatu alat bantu berupa *website* dengan menggunakan metode *K-means* untuk mengetahui pola pengeluaran tahunan. Melalui penerapan algoritma *K-Means*, *mall* dapat mengelompokkan pelanggan ke dalam beberapa kategori, misalnya pelanggan dengan pengeluaran rendah, sedang, dan

tinggi, sehingga data yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu *cluster* yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke kelompok yang lain. Kelompok atau *cluster* yang didapat merupakan pengetahuan atau informasi yang bermanfaat bagi pengguna kebijakan dalam proses pengambilan keputusan

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Implementasi

Secara etimologis, pengertian implementasi menurut Kamus Webster berasal dari bahasa Inggris, yaitu "to implement". Dalam kamus tersebut, "to implement" berarti menyediakan sarana untuk melaksanakan sesuatu dan memberikan dampak praktis terhadap sesuatu [3].

2.2. Clustering

Clustering merupakan suatu proses pengelompokan *record*, observasi, atau mengelompokkan kelas yang memiliki kesamaan objek. Perbedaan *clustering* dengan klasifikasi yaitu tidak adanya variabel target dalam melakukan pengelompokan pada proses *clustering*. *Clustering* sering dilakukan sebagai langkah awal dalam proses data mining [4].

2.3. Algoritma K-means

Algoritma *K-Means* merupakan algoritma pengelompokan *iterative* yang melakukan partisi set data kedalam sejumlah *cluster* yang sudah ditetapkan di awal. Metode ini meminimalkan berbagai bentuk perbedaan yang terjadi antar data didalam satu *cluster* dan juga memaksimalkan perbedaan yang terjadi dengan *cluster* yang lain [1].

2.4. Pelanggan

Pelanggan adalah orang yang melakukan sebuah interaksi untuk membeli sebuah produk dalam jangka waktu tertentu untuk kebutuhan penggunaanya [5].

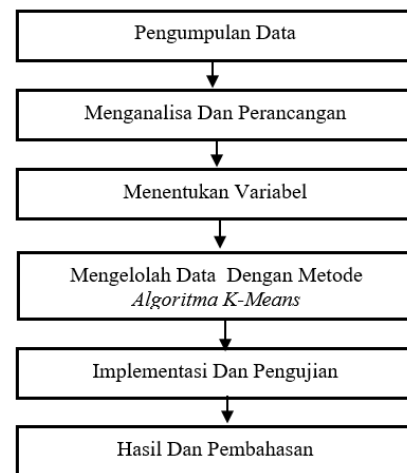
2.5. Mall

Mall adalah bentuk baru dari pusat perbelanjaan yang terdiri dari bangunan besar dengan toko-toko ritel yang saling terhubung di sepanjang koridor internal yang luas [6].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Uraian Kerangka Kerja Penelitian

Uraian kerangka kerja adalah penjabaran secara rinci terhadap masing-masing kerangka kerja yang telah disusun agar penelitian yang dilakukan dapat terlaksana secara terstruktur dan jelas sesuai dengan kerangka kerja Menentukan kriteria yang relevan dan penting dalam pengambilan keputusan maka masing-masing tahapannya dapat dijelaskan sebagai berikut



Gambar 1 Rancangan Kerja Penelitian

3.2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dan informasi untuk lebih mengetahui mengenai sistem yang diteliti. Berdasarkan data dan informasi yang dikumpulkan akan dapat diketahui mengenai sistem yang berjalan saat ini. Data-data dan informasi dikumpulkan dengan data *kuesioner online* menggunakan *Google Form*, dengan mengumpulkan informasi dari *responden* menggunakan serangkaian pertanyaan sesuai variabel digunakan berupa data umur, data pendapatan tahunan dan skor pengeluaran.

3.3. Menganalisa dan Perancangan

Pada tahap ini akan dilakukan analisa dan perancangan terhadap permasalahan yang ada. Peneliti melakukan analisa data menggunakan Metode Algoritma *K-Means* untuk mendapatkan hasil *clustering* pelanggan *mall* yang ada di kota kisaran. Setelah data dianalisa peneliti melakukan tahap perancangan *system* menggunakan *UML* agar tahapan *system* sesuai dengan yang diinginkan.

3.4. Menentukan Variabel

Sebelum data diolah, terlebih dahulu ditentukan variabel yang digunakan untuk *clustering*. Dalam penelitian ini variabel yang digunakan ialah variabel aspek umur dan variabel pendapatan dan pengeluaran, kemudian dari data tersebut selanjutnya akan dikelompokkan berdasarkan data yang ada. Perangkat lunak yang digunakan berupa *Website*, *Web Server*, *Web Browser*, *PHP*, *SublimeText*, *Xampp*, *MySQL*.

3.5. Mengelolah Data Dengan Metode Algoritma K-Means

Setelah menentukan variabel yang ada, selanjutnya akan dilakukan pengolahan terhadap data yang diperoleh dari pengamatan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam Algoritma *K-Means* adalah.

a. Tentukan jumlah *cluster* (*K*).

Dalam hal ini, peneliti tetapkan bahwa *k=3*

- b. Pilih titik acak sebanyak K.
Titik ini merupakan titik *seed* dan akan menjadi titik *centroid* proses pertama. Titik ini tidak harus titik data kita.
- c. Label semua data berdasarkan titik *centroid* terdekat
Semua data diberikan label mengikut titik *centroid* dari setiap *cluster*, perhitungan jarak ini biasa menggunakan algoritma jarak tertentu, secara *default* dilakukan dengan *euclidean distance*.
- d. Tentukan titik, *centroid* baru berdasarkan *cluster* yang terbentuk
Titik *centroid* selanjutnya “berpindah” kelokasi *centroid* setiap *cluster* yang telah dibentuk.
- e. Label ulang data berdasarkan jarak terdekat terhadap *centroid* baru.
Langkah ini merupakan langkah yang sama dengan langkah ke 3. Pada tahap ini akan ada perubahan titik.
- f. Ulangi langkah 4 dan langkah 5 sampai tidak ada pergerakan lagi
Ditahap ini algoritma akan mencari lokasi *centroid* baru dan melabel dan berdasarkan *centroid* tersebut sampai mendapatkan hasil akhir, yaitu tidak ada lagi perpindahan *centroid* di setiap *cluster*.

3.6. Implementasi dan pengujian

Pada tahap ini dilakukan implementasi dan pengujian terhadap data yang telah diolah dengan bahasa pemrograman PHP. Hal ini bertujuan agar model yang dirancang dapat bermanfaat bagi pengguna, sehingga penerapan metode *Algoritma K-Means* dapat menentukan *clustering* pelanggan *mall* di kota kisaran.

3.7. Hasil dan Pembahasan

Pada tahapan ini akan diuraikan hasil dari pengolahan dan pengujian data yang telah dilakukan dengan metode *Algoritma K-Means*. Hasil dari *clustering* tersebut akan menghasilkan tingkat persentase (%) keakuratannya dalam penentuan pelanggan *mall* yang tepat sehingga dapat membantu dalam merancang program yang lebih tepat sasaran serta meningkatkan efisiensi dalam pemanfaatan sumber daya.

3.8. Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Kisaran Timur Kabupaten Asahan. pengelompokan pelanggan berdasarkan pengeluaran tahunan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam bagi pengelola *mall* dalam memahami pola belanja konsumen. Banyak pelanggan yang melakukan pembelian tanpa pertimbangan yang matang, baik dalam menyesuaikan

anggaran, kualitas produk, maupun spesifikasi yang diinginkan. Dengan penerapan *algoritma K-Means*, pelanggan dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok berdasarkan pola pengeluarannya, sehingga pihak *mall* dapat merancang strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu pihak pengelola *mall* dalam mengoptimalkan layanan dan meningkatkan pengalaman belanja pelanggan di Kota Kisaran.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisa Masalah

Di wilayah asahan terutama di pusat perbelanjaan *mall* irian kota kisaran timur, saat ini menghadapi tantangan dalam memahami karakteristik pelanggan secara lebih rinci. Salah satu informasi penting yang dapat dimanfaatkan adalah jumlah pengeluaran tahunan dari pelanggan saat berbelanja di *mall*. Berdasarkan hasil observasi awal dan pengumpulan data selama dua bulan melalui kuisioner menunjukan bahwa pengelola *mall* umumnya belum memiliki sistem klasifikasi pelanggan yang berbasis data. Hal ini menyebabkan promosi dan strategi yang diterapkan cenderung tidak tepat sasaran, karena tidak mempertimbangkan perbedaan tingkat pengeluaran masing-masing pelanggan. Selain itu, data yang telah dikumpulkan dari pelanggan belum dimanfaatkan secara maksimal. Data seperti usia dan jumlah pengeluaran dapat diolah lebih lanjut menggunakan metode data *mining* untuk mendapatkan pola pengelompokan yang lebih efektif. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah algoritma *K-Means*, yang mampu mengelompokkan data pelanggan ke dalam beberapa *cluster* berdasarkan kemiripan nilai numerik tertentu.

4.2. Analisa Kebutuhan Sistem

Analisa kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan-kebutuhan dari komponen-komponen yang diperlukan untuk aplikasi penerapan data *mining* untuk *clustering* pelanggan *mall* pada irian kota kisaran timur menggunakan metode algoritma *K-means*. Dari analisa kebutuhan nantinya akan digunakan untuk tahap perancangan sistem.

4.3. Analisa Metode K-Means

Data yang dianalisis terdiri dari 6 sampel data pelanggan *mall* yang didapat dari hasil penyebaran kuesioner yang telah difilter dan disimpan di google drive pada link https://docs.google.com/spreadsheets/d/1g8_ffwoDm9FanHT_241H6PpCbt1Wgan/edit?usp=drive_link&oid=113908506780608285127&rtfpof=true&sd=true dengan data sebagai berikut :

Tabel 1. Data Sampel Pelanggan Mall

No	Nama	Umur	Alamat	Anggaran Pertahun	Spending Score
1	Ayu Amelia Pangesti	22	Lima puluh kota	1075	71
2	Yogi Adrian	19	jl. bayam lk 3 siumbut umbut	1500	100
3	Revo Ardhana	22	Siumbut baru kisaran timur	130	6
4	Junaidi	32	limah puluh kota	90	3
5	Nazar Umi Nanda, S.Ak	24	JL. Puyuh LK. I Karang Anyer, Kota Kisaran Timur, Kabupaten Asahan, Sumatera Utara	370	23
6	Duwi Kayati	19	Bahung sibatu batu	100	4

4.4. Langkah-Langkah K-Means

Data yang akan di analisis terdiri dari 6 sampel dari data pelanggan mall. Berikut langkah-langkah analisis metode K-Means sebagai berikut:

a. Menentukan Cluster Pusat

Kriteria telah ditetapkan sebelum menghitung sampel data merek handphone sebagai berikut ini :

Tabel 2. Cluster Pusat

Cluster	X	Y	Z
K1	22	1075	71
K2	24	370	23
K3	22	130	6

b. Alokasikan Semua Data Ke Cluster Pusat

Alokasikan Semua Data Ke Cluster Pusat di lakukan menggunakan rumus seperti berikut ini

$d_{ik} = \sqrt{\sum_j^m (C_{ij} - C_{kj})^2}$ Maka didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut;

$$\begin{aligned}
 d(1,1) &= \sqrt{(22-22)^2 + (1075-1075)^2 + (71-71)^2} = 0.00 \\
 d(1,2) &= \sqrt{(22-24)^2 + (1075-370)^2 + (71-23)^2} = 706.63 \\
 d(1,3) &= \sqrt{(22-22)^2 + (1075-130)^2 + (71-6)^2} = 947.23 \\
 d(2,1) &= \sqrt{(19-22)^2 + (1500-1075)^2 + (100-71)^2} = 426.00 \\
 d(2,2) &= \sqrt{(19-24)^2 + (1500-370)^2 + (100-23)^2} = 1132.63 \\
 d(2,3) &= \sqrt{(19-22)^2 + (1500-130)^2 + (100-6)^2} = 1373.22 \\
 d(3,1) &= \sqrt{(22-22)^2 + (130-1075)^2 + (6-71)^2} = 947.23 \\
 d(3,2) &= \sqrt{(22-24)^2 + (130-370)^2 + (6-23)^2} = 240.61 \\
 d(3,3) &= \sqrt{(22-22)^2 + (130-130)^2 + (6-6)^2} = 0.00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 d(4,1) &= \sqrt{(32-22)^2 + (90-1075)^2 + (3-71)^2} = 987.40 \\
 d(4,2) &= \sqrt{(32-24)^2 + (90-370)^2 + (3-23)^2} = 280.83 \\
 d(4,3) &= \sqrt{(32-22)^2 + (90-130)^2 + (3-6)^2} = 41.34 \\
 d(5,1) &= \sqrt{(24-22)^2 + (370-1075)^2 + (23-71)^2} = 706.63 \\
 d(5,2) &= \sqrt{(24-24)^2 + (370-370)^2 + (23-23)^2} = 0.00 \\
 d(5,3) &= \sqrt{(24-22)^2 + (370-130)^2 + (23-6)^2} = 240.61 \\
 d(6,1) &= \sqrt{(19-22)^2 + (100-1075)^2 + (4-71)^2} = 977.30 \\
 d(6,2) &= \sqrt{(19-24)^2 + (100-370)^2 + (4-23)^2} = 270.71 \\
 d(6,3) &= \sqrt{(19-22)^2 + (100-130)^2 + (4-6)^2} = 30.22
 \end{aligned}$$

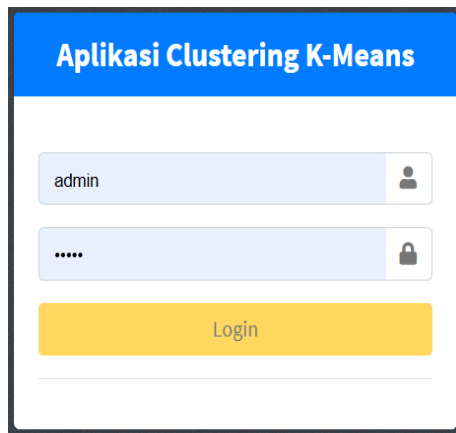
Tabel 3. Hasil Cluster

Sampel Data	Jarak Ke Cluster			Kelompok Cluster
	C1	C2	C3	
1	0.00	706.63	947.23	1
2	426.00	1132.63	1373.22	1
3	947.23	240.61	0.00	3
4	987.40	280.83	41.34	3
5	706.63	0.00	240.61	2
6	977.30	270.71	30.22	3

Kemudian lakukan kembali langkah pertama sampai langkah ke dua, hingga titik pusat dari setiap cluster tidak berubah. Maka hasil akan sesuai dengan pengelompokan kluster.

4.5. Tampilan Menu Login

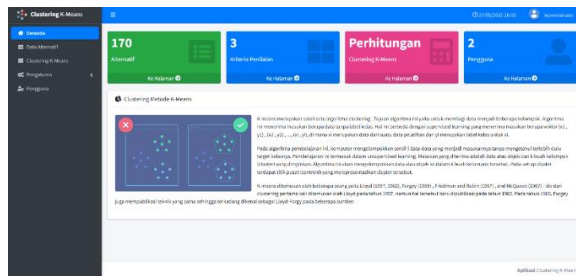
Pada tampilan menu login ini admin sebagai pengguna menginputkan username dan password agar dapat masuk kedalam halaman sistem. Berikut dibawah ini adalah tampilan penggunaan login.



Gambar 2. Tampilan Menu Login

4.6. Tampilan Menu Dashboard

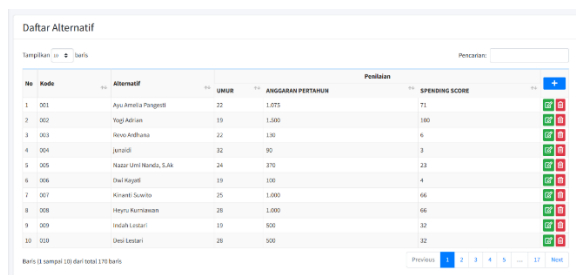
Pada tampilan menu *dashboard* menunjukan halaman utama dari sistem. Pada tampilan ini *admin* dapat melihat seluruh data-data aplikasi *clustering k-means*. Berikut ini tampilan dari menu *dashboard*.



Gambar 3. Tampilan Menu Dashboard

4.7. Tampilan Menu Data Alternatif

Pada tampilan data alternatif untuk proses penggunaannya *admin* dapat melakukan *input* data-data pelanggan, dan untuk mengubah data tersebut *admin* dapat memilih edit data dan hapus data. Berikut ini tampilan data alternatif.



Gambar 4. Tampilan Menu Data Alternatif

4.8. Tampilan Menu Penilaian

Pada tampilan menu *clustering k-means* ini, data yang telah diinput pada menu data alternatif akan tersimpan ke nilai awal dari proses perhitungan *clustering k-means*. Berikut tampilan nilai awal *clustering k-means*.

Clustering K-Means

Nilai Awal dan Perhitungan K-Means

No	Kode	Alternatif	UMUR	ANGGARAN PERTAHUN	Penilaian	SPENDING SCORE
1	001	Ayu Amelia Pangesti	22	1.075		71
2	002	Yogi Adhian	19	1.260		100
3	003	Rene Andhara	22	1.20		6
4	004	Jessiel	32	90		3
5	005	Nasser Umi Nanda, S.A	24	370		23
6	006	Dani Karyati	19	100		4
7	007	Kiranti Susanto	25	1.000		66
8	008	Haryu Kurniasari	26	1.000		66
9	009	Indah Lestari	19	500		32
10	010	Dani Lestari	26	500		32

Gambar 5. Tampilan Menu Penilaian

4.9. Tampilan Nilai Awal Clustering

Setelah diketahui nilai awal maka sistem akan otomatis melakukan proses *clustering* data dan menampilkan hasil dari proses *cluster* tersebut. Berikut tampilan hasil akhir *clustering k-means*.

Hasil Clustering

No	Kode	Alternatif	UMUR	ANGGARAN PERTAHUN	Penilaian	SPENDING SCORE	Hasil
1	001	Ayu Amelia Pangesti	22	1.075		71	Tinggi
2	002	Yogi Adhian	19	1.260		100	Tinggi
3	003	Rene Andhara	22	1.20		6	Rendah
4	004	Jessiel	32	90		3	Rendah
5	005	Nasser Umi Nanda, S.A	24	370		23	Sedang
6	006	Dani Karyati	19	100		4	Rendah
7	007	Kiranti Susanto	25	1.000		66	Tinggi
8	008	Haryu Kurniasari	26	1.000		66	Tinggi
9	009	Indah Lestari	19	500		32	Sedang
10	010	Dani Lestari	26	500		32	Sedang

Gambar 6. Tampilan Nilai Awal Clustering

4.10. Tampilan Menu Kriteria

Pada tampilan menu kriteria proses penggunaannya *admin* dapat menginput, mengedit dan juga menghapus nama kriteria sesuai dengan kebutuhan sistem. Berikut tampilan menu kriteria.

Daftar Kriteria

No	Nama Kriteria	jenis Inputan
1	UMUR	Angka
2	ANGGARAN PERTAHUN	Angka
3	SPENDING SCORE	Angka

Gambar 7. Tampilan Menu Kriteria

4.11. Tampilan Menu Cluster

Pada tampilan menu *cluster* proses penggunaannya *admin* dapat menginput, mengedit dan juga menghapus nama *cluster* sesuai dengan kebutuhan sistem. Dibawah ini adalah tampilan penggunaan menu *cluster*.

Daftar Cluster

No	Nama Cluster
1	Tinggi
2	Sedang
3	Rendah

Gambar 8. Tampilan Menu Cluster

4.12. Tampilan Menu Center Points

Pada tampilan menu *center points* proses penggunaannya *admin* dapat menginput, mengedit dan juga menghapus nama *cluster* sesuai dengan

kebutuhan sistem. Berikut adalah tampilan penggunaan menu *center points*.

No	Cluster	UMR	ANGGARAN PERTAMUAN	Center Point	OPERATING SCORE
1	Tinggi	22	1.075	71	71
2	Setengah	24	2.3	23	23
3	Rendah	22	130	4	4

Gambar 9. Tampilan Menu Center Points

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pembahasan pada sebelumnya yang telah diuraikan, maka peneliti mengambil kesimpulan bahwa Sistem kerja dari pada *Algoritma K-Means* dalam *Clustering* data pelanggan mall memiliki beberapa tahapan untuk menghasilkan sebuah informasi kepada pengguna. Tentukan nilai k sebagai jumlah klaster yang diinginkan. Pilih k dari data x sebagai *centroid*. Nilai *centroid* merupakan rata-rata objek dalam klaster tersebut. Hitung jarak setiap objek ke masing-masing *centroid* dari masing-masing *cluster*. Hitung menggunakan jarak *euclidean*. Hitung kembali *centroid* berdasarkan data yang mengikuti klaster masing-masing. Dalam merancang dan membuat aplikasi *clustering* data pelanggan mall peneliti melakukan tahap awal seperti perancangan sistem kerja aplikasi UML. Selanjutnya melakukan rancangan desain menu aplikasi menggunakan aplikasi *Balsamiq Wireframes*. Setelah tahapan perancangan sistem kerja aplikasi dan rancangan desain menu aplikasi selesai peneliti melakukan pembuatan aplikasi dengan bahasa pemrograman *PHP* yang ditampilkan dalam bentuk *web*. Hasil *output* penyelesaian masalah *clustering* data pelanggan mall dapat dilihat berdasarkan hasil literasi 1 dan literasi 2, hasil pengelompokan data berdasarkan hasil akhir dari literasi 2 dari sampel data untuk C1 yaitu, 0.00, 426.00, 947.23, 987.40, 706.63, 977.30 dst. Lalu untuk C2 yaitu, 706.63, 1132.63, 240.61, 280.83, 0.00, 270.71, dst. Kemudian untuk C3 yaitu, 947.23, 1373.22, 0.00, 41.34, 240.61, 30.22 dst. Maka untuk hasil yang didapat untuk kelompok tinggi pada sampel data 1 dan 2 dst, untuk sedang pada sampel data 5 dst, dan untuk rendah pada sampel data 3, 4, dan 6.

Pada pembuatan aplikasi ini masih mengalami banyak sekali kekurangan, peneliti memberi saran sebagai berikut: Perlu adanya pembuatan *server* untuk menampung data yang dihasilkan dari aplikasi sehingga tidak terjadi permasalahan ketika proses penyimpanan data. Diharapkan ada pengembangan aplikasi ini menjadi lebih baik lagi dari segi menyampaikan informasi dan komunikasi

DAFTAR PUSTAKA

[1] 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>

- [2] Amaliyah, S., Jasmir, & Rianti, S. (2023). Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Kelompok Prioritas Penerima Bantuan PKH Menggunakan Metode Clustering K-Means Pada Desa Kuala Dendang. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)*, 3(1), 453–458. <https://doi.org/10.33998/jakakom.2023.3.1.802>
- [3] Febia Ghina Tsuraya, Nurul Azzahra, Salsabila Azahra, & Sekar Puan Maharani. (2022). Implementasi Kurikulum Merdeka Dalam Sekolah Penggerak. *Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 1(1), 179–188. <https://doi.org/10.55606/jpbb.v1i1.860>
- [4] 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>
- [5] Feroza, C. S., & Misnawati, D. (2021). Penggunaan Media Sosial Instagram Pada Akun @Yhoophii_Official Sebagai Media Komunikasi Dengan Pelanggan. *Jurnal Inovasi*, 15(1), 54–61. <https://doi.org/10.33557/ji.v15i1.2204>
- [6] Firmada, D. A., Rully, R., & Ismadi, I. (2023). Mall Yang Aksesibel Untuk Disabilitas Di Kabupaten Kudus. *Journal of Architecture Cultural and Tourism Studies*, 1(2), 98–118. <https://doi.org/10.36728/jacts.v1i2.2779>
- [7] Hafiz Irsyad. (2018). Penerapan Metode Waterfall Pada Aplikasi. *Hafiz Irsyad*, 3(1), 9–18.
- [8] Herlian, W., Midyanti, D. M., & Nirmala, I. (2023). Implementasi Metode Evaluation Based on Distance From Average Solution (Edas) Untuk Sistem Penentuan Sales Terbaik Pada Umkm Kripik Mak Ros. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 11(3), 346. <https://doi.org/10.26418/coding.v11i03.58067>
- [9] Hermiati, R., Asnawati, A., & Kanedi, I. (2021). Pembuatan E-Commerce Pada Raja Komputer Menggunakan Bahasa Pemrograman Php Dan Database Mysql. *Jurnal Media Infotama*, 17(1), 54–66. <https://doi.org/10.37676/jmi.v17i1.1317>
- [10] Kinaswara, T. A., Hidayati, N. R., & Nugrahanti, F. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Inventaris Berbasis Website Pada Kelurahan Bantengan | Kinaswara Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK). *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENATIK)*, 2(1), 71–75. <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENATIK/article/view/1073>