JDSP
Jurnal Data Science Penusa
E-ISSN: 1234-5678

Sistem Informasi Geografis Pemetaan Umat Hindu Di Sumatera Utara Menggunakan Metode K-Means Clustering

Danraaz[1)*], Liskedame Yanti Sipayung [2)]
[1,2)] Program Studi Teknologi Informasi, STMIK Pelita Nusantara, Medan
[1,2)] Email

Received: 15 August 2025 Accepted: 25 Juni 2026 Published: 10 July 2026
Pp. 233-242

***Danraaz**

Kata Kunci: Sistem Informasi Geografis, K-Means Clustering, Pemetaan, Umat Hindu, Sumatera Utara

JDSP: Jurnal Data Science Penusa is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0).

Abstrak : Penelitian ini mengkaji pengembangan Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk memetakan sebaran umat Hindu di Provinsi Sumatera Utara berdasarkan kelompok usia dengan menerapkan metode K-Means Clustering. Latar belakang penelitian berangkat dari kebutuhan Parisada Hindu Dharma Indonesia (PHDI) Provinsi Sumatera Utara dalam merancang program-program keagamaan yang lebih terarah sesuai dengan distribusi usia umat di setiap wilayah. Data yang digunakan mencakup informasi populasi umat Hindu berdasarkan usia dan lokasi tempat tinggal. Melalui metode K-Means Clustering, data dikelompokkan ke dalam beberapa klaster, sehingga pola distribusi usia dapat divisualisasikan secara spasial dalam bentuk peta digital. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memberikan gambaran yang lebih detail mengenai persebaran umat Hindu berdasarkan usia. Dengan dukungan sistem ini, PHDI dapat menyusun program keagamaan yang lebih efektif, misalnya pembinaan generasi muda di daerah dengan dominasi remaja atau kegiatan spiritual dan sosial di wilayah yang didominasi oleh lansia.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah memberikan dampak besar dalam berbagai bidang, termasuk pemerintahan, pendidikan, kesehatan, dan keagamaan. Salah satu teknologi yang berperan penting adalah Sistem Informasi Geografis (SIG), yakni sistem berbasis komputer yang mampu mengolah, menganalisis, dan menyajikan data spasial dalam bentuk peta digital. SIG memudahkan pengguna memahami fenomena keruangan sekaligus mendukung pengambilan keputusan yang cepat, tepat, dan akurat. Dalam konteks keagamaan, SIG dapat dimanfaatkan untuk merancang program pembinaan umat, pemetaan rumah ibadah, hingga penyusunan strategi pelayanan umat berdasarkan lokasi maupun demografi, termasuk usia.

Parisada Hindu Dharma Indonesia (PHDI) Provinsi Sumatera Utara menghadapi kendala karena belum memiliki sistem terintegrasi yang mampu memetakan distribusi umat Hindu berdasarkan kategori usia secara spasial. Selama ini data umat hanya tersedia dalam bentuk tabel statistik atau laporan tertulis yang kurang memberikan gambaran visual, sehingga menyulitkan PHDI dalam menentukan prioritas program keagamaan. Contohnya, wilayah dengan dominasi remaja seharusnya difokuskan pada pembinaan generasi muda, sedangkan daerah dengan dominasi usia lanjut lebih membutuhkan program spiritual dan sosial. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang dapat menyajikan distribusi umat secara interaktif dan mudah dipahami untuk mendukung perencanaan program yang lebih tepat sasaran.

Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas penggunaan SIG yang dipadukan dengan metode clustering, khususnya K-Means. Santri & Brahma (2023) menerapkan K-Means untuk pemetaan tingkat kemiskinan di Provinsi Riau dan menghasilkan klaster dengan validitas tinggi. Wahyuni & Kolega (2024) menggunakan algoritma yang sama untuk mengidentifikasi pola distribusi kemiskinan di 38 provinsi Indonesia dengan hasil klasifikasi daerah rendah, menengah, dan tinggi yang akurat. Sementara itu, Muttaqin et al. (2025) memanfaatkan K-Means dalam pemetaan distribusi tenaga pengajar di Kota Langsa dengan tingkat akurasi 92,8%. Berdasarkan temuan tersebut, penerapan K-Means dinilai relevan untuk memetakan distribusi umat Hindu berdasarkan usia, mengingat objek yang dianalisis berupa data demografis yang membutuhkan visualisasi spasial.

Metode K-Means dipilih karena sederhana, efisien, dan mampu mengelompokkan data usia umat Hindu berdasarkan kemiripan karakteristik sehingga dapat divisualisasikan dalam peta digital. Hasil klaster ini dapat dijadikan dasar penyusunan program pembinaan umat secara lebih terarah. Dengan demikian, penelitian berjudul "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Umat Hindu di Sumatera Utara Menggunakan Metode K-Means Clustering" diharapkan dapat membantu PHDI Provinsi Sumatera Utara dalam menyusun program keagamaan yang sesuai dengan kebutuhan

umat berdasarkan kelompok usia. Selain itu, sistem ini mampu mengubah penyajian data manual menjadi peta digital interaktif yang lebih efektif dalam mendukung analisis, pengambilan keputusan, dan pelaksanaan program pembinaan umat Hindu.

TINJAUAN LITERATUR

Sistem Informasi Geografis (SIG)

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, dan menampilkan data yang memiliki referensi geografis atau spasial dalam bentuk peta digital. Teknologi ini memadukan antara data spasial dan data atribut sehingga mampu menyajikan informasi keruangan secara lebih mudah dipahami untuk mendukung pengambilan keputusan di berbagai bidang, seperti perencanaan wilayah, transportasi, kesehatan, pendidikan, hingga keagamaan

K-Means Clustering

K-Means Clustering adalah metode analisis data yang digunakan untuk mengelompokkan objek ke dalam sejumlah klaster berdasarkan kemiripan karakteristik tertentu. Algoritma ini bekerja dengan menentukan pusat klaster (centroid) secara acak, kemudian menghitung jarak setiap data terhadap centroid untuk menempatkannya pada kelompok terdekat. Proses ini dilakukan berulang hingga posisi centroid stabil dan tidak berubah lagi, sehingga dihasilkan klaster yang merepresentasikan pola atau karakteristik data secara lebih jelas (Rahman & Sari, 2021). Proses operasi dari algoritma K-Means clustering:

1. Menentukan jumlah kriteria yang di cluster
2. Mengalokasikan data secara acak kedalam kelompok
3. Menghitung pusat cluster (centroid) dengan Means untuk masingmasing kelompok. Cara menentukan jarak terdekat centroid dengan menggunakan persamaan:

$$D(x_2 - x_1) = \|x_2 - x_1\|^2 = \sqrt{\sum_{i=1}^{p} |x_2 - x_1|^2} \quad (1)$$

4. Mengalokasikan data kecentroid terdekat. Rumus untuk mengalokasikan data centroid terdekat:

$$aij \begin{cases} 1 \\ 0 \end{cases} \quad \mathrm{d} = \mathrm{minD}(\mathrm{Xi} - \mathrm{C1}) \quad (2)$$

   Penjelasan :
   aij adalah nilai keanggotaan titik Xi ke centroid c1, d adalah jarak terpendek dari data Xi ke k (kelompok) setelah dibandingkan, dan c1 adalah centroid ke-1.
5. Selanjutnya lakukan kembali tahap 3, lakukan perulangan hingga nilai centroid yang dihasilkan tetap dan anggota cluster tidak berpindah ke cluster lain.

WebGIS

WebGIS adalah pengembangan dari Sistem Informasi Geografis (SIG) yang diintegrasikan dengan teknologi web sehingga data spasial dapat diakses, dianalisis, dan ditampilkan secara interaktif melalui jaringan internet. Dengan WebGIS, pengguna tidak perlu memasang perangkat lunak khusus karena informasi geografis dapat diakses langsung melalui browser, sehingga lebih praktis, fleksibel, dan dapat menjangkau lebih banyak pengguna (Pratama & Hidayat, 2021).

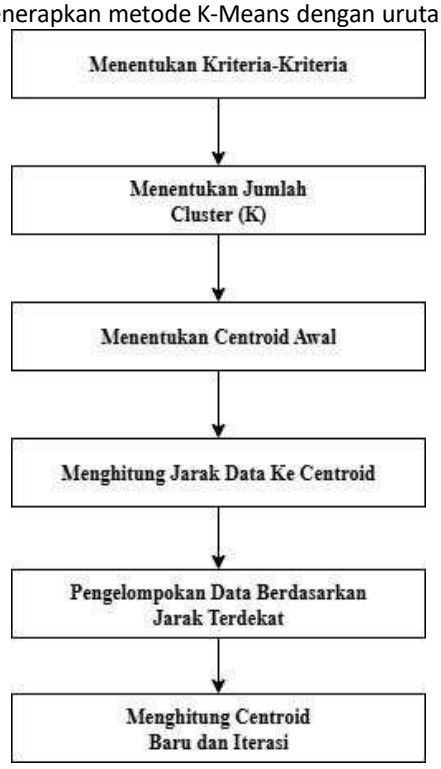
METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini diawali dengan analisis masalah terkait keterbatasan PHDI Sumatera Utara dalam memperoleh informasi distribusi umat Hindu yang selama ini hanya tersedia dalam bentuk tabel manual. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data populasi umat Hindu berdasarkan usia dan wilayah melalui koordinasi dengan PHDI serta literatur pendukung. Data yang terkumpul kemudian diolah menggunakan metode K-Means Clustering untuk mengelompokkan umat Hindu berdasarkan kesamaan kategori usia. Setelah itu dilakukan perancangan sistem menggunakan UML untuk memodelkan alur input, proses, dan output, yang kemudian diwujudkan dalam tahap pembangunan sistem berbasis web dengan PHP, MySQL, dan integrasi pemetaan digital. Sistem yang telah dibangun diuji melalui pengujian sistem meliputi input data, hasil clustering, dan tampilan peta distribusi. Tahap akhir adalah implementasi sistem pada PHDI Sumatera Utara sebagai alat bantu dalam menyusun program keagamaan yang lebih tepat sasaran.

E-ISSN: 1234-5678

HASIL PENELITIAN

Maka dalam hal ini penulis, menerapkan metode K-Means dengan urutan langkah kerja sebagai berikut ini:



Gambar 1 Kerangka Kerja MetodeK -Means

A. Menentukan Kriteria

Agar nantinya penelitian ini dapat lebih terarah maka penulisa mencoba menentukan kriteria atau atribut yang digunakan pada proses clustering. Penentuan kriteria ini bertujuan agar nantinya program yang sudah disiapkan pemerintah untuk pengembang dan pemberdayaan umat Hindu yang ada di kota Medan yang biasanya dilakukan berdasarkan kelompok usia dapat dilaksanakan dengan baik. Yang menjadi kriteria dalam penelitian ini adalah

1. Lansia merupakan penduduk dengan rentang usia diatas dari 60 tahun
2. Dewasa merupakan penduduk dengan rentang usia antar 18 sampai 60 tahun
3. Remaja adalah penduduk dengan usia 13 tahun sampai dengan 18 tahun
4. Anak – anak penduduk dengan usia di bawah 13 tahun

Keempat kriteria ini digunakan sebagai atribut utama dalam proses clustering menggunakan metode K-Means. Data yang digunakan ditampilkan pada Tabel 4.3 berikut :

Tabel 1
Tabel Jumlah Penduduk Berdasarkan Kriteria Kelompok Usia

Kode Kecamatan	Lansia	Orangtua	Remaja	Anak Anak
12.71.01	100	80	75	65
12.71.03	10	10	10	30
12.71.04	5	15	15	35
12.71.05	15	13	12	34
12.71.06	120	80	50	50
12.71.08	110	90	55	55
12.71.09	115	85	55	50
12.71.10	50	30	60	40
12.71.11	50	25	40	40
12.71.13	40	20	50	35
12.71.15	30	25	55	35

E-ISSN: 1234-5678

12.71.17	80	100	80	60
12.71.18	85	120	90	50
12.71.19	90	115	80	60
12.71.21	80	120	85	55

B. Penentuan Jumlah Cluster

Dalam metode K-Means Clustering, langkah penting berikutnya adalah menentukan jumlah cluster (K) yang akan digunakan. Pemilihan jumlah cluster memengaruhi hasil klasifikasi karena menentukan banyaknya kelompok yang terbentuk. Pada penelitian ini, jumlah cluster ditentukan sebanyak empat (4), yaitu:

Tabel 2
Klasifikasi Kelompok Usia Berdasarkan Jumlah Cluster

Cluster	Kategori Kelompok Usia
Cluster 1	Anak – anak
Cluster 2	Remaja
Cluster 3	Dewasa
Cluster 4	Lansia

C. Menentukan Centroid Awal

Penentuan centroid dilakukan untuk menentukan syarat pertama yang paling berpengaruh dalam membuat klasifikasi dengan menggunakan metode K-Means. Centroid berfungsi sebagai pusat awal dengan penentuan klasifikasi dengan menentukan record data tertentu sebagai titik pusat kelompok data. Jumlah centroid ditentukan oleh banyak kelompok data yang akan dibuat.

Berikut data yang menunjukkan centroid atau titik pusat untuk iterasi awal data dalam setiap kelompok data, dimana data ke 1 sebagai centroid 1, ke 13 sebagai centroid 2, ke-8 sebagai centroid 3,data ke-2 sebagai centroid 4 serta untuk mewakili variabel penilaian ditandai dengan A, penguasan materi dengan B, metode pengajaran dengan C, disiplin dengan D.

Tabel 3
Data Centroid Awal

No	Centeroid	A	B	C	D
1	1	100	80	50	45
14	2	85	120	90	50
9	3	50	30	60	40
2	4	10	10	10	30

D. Menentukan Jarak data ke Centroid

Setelah menetapkan nilai centroid awal, langkah selanjutnya dalam metode K-Means adalah menghitung jarak antara setiap data antar kelompok usia dan masing-masing centroid. Perhitungan ini bertujuan untuk memahami seberapa dekat setiap data terhadap pusat kelompok yang telah ditetapkan, dengan menggunakan rumus Jarak Euclidean. Nilai jarak tersebut digunakan sebagai dasar dalam menentukan keanggotaan setiap data ke dalam kelompok tertentu. Rumus yang dipakai untuk menghitung jarak Euclidean adalah sebagai berikut:

1. Ke C1 (100, 80, 50, 45)

$$d(X, C_1) = \sqrt{(70-100)^2 + (60-80)^2 + (55-50)^2 + (50-45)^2}$$

$$= \sqrt{900 + 400 + 25 + 25} = \sqrt{1350} = 36.74$$

2. Ke C2 (85, 120, 90, 50)

$$d(X, C_2) = \sqrt{(70-85)^2 + (60-120)^2 + (55-90)^2 + (50-50)^2}$$

$$= \sqrt{225 + 3600 + 1225 + 0} = \sqrt{5050} = 71.06$$

3. Ke C3 (50, 30, 60, 40)

$$d(X, C_3) = \sqrt{(70-50)^2 + (60-30)^2 + (55-60)^2 + (50-40)^2}$$

$$= \sqrt{400 + 900 + 25 + 100} = \sqrt{1425} = 37.75$$

4. Ke C4 (10, 10, 10, 30)

$$d(X, C_4) = \sqrt{(70-10)^2 + (60-10)^2 + (55-10)^2 + (50-30)^2}$$

$= \sqrt{3600 + 2500 + 2025 + 400} = \sqrt{8525} = 92.33$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Euclidean Distance, data X = (70,60,55,50) memiliki jarak terhadap centroid C1 = (100,80,50,45) sebesar 36,74, terhadap centroid C2 = (85,120,90,50) sebesar 71,06, terhadap centroid C3 = (50,30,60,40) sebesar 37,75, dan terhadap centroid C4 = (10,10,10,30) sebesar 92,33. Dari keempat hasil tersebut, jarak terdekat adalah terhadap centroid C1 dengan nilai 36,74 sehingga data X dikelompokkan ke dalam cluster 1.

Tabel 4
Perhitungan Jarak Data Kelompok Usia Terhadap Setiap Centroid

No	A	B	C	D	C1	C2	C3	C4	MINIMUM	CLUSTER
1	100	80	50	45	0	58,7367	71,58911	121,758	0	1
2	10	10	10	30	121,757957	156,6046	67,8233	0	0	4
3	5	15	15	35	120,726965	152,5615	65,57439	10	10	4
4	15	13	12	34	115,234543	150,6287	62,08059	7,348469	7,34846923	4
5	120	80	50	50	20,6155281	66,52067	87,17798	137,8405	20,6155281	1
6	110	90	55	55	18,0277564	52,67827	86,31338	138,0217	18,0277564	1
7	115	85	55	50	17,3205081	57,87918	85,87782	138,1123	17,3205081	1
8	50	30	60	40	71,5891053	101,612	0	67,8233	0	3
9	50	25	55	40	74,6659226	107,5872	7,071068	62,84903	7,07106781	3
10	40	20	50	35	85,4400375	117,686	18,02776	51,23475	18,0277564	3
11	30	25	55	35	89,7217922	116,1895	21,79449	51,7204	21,7944947	3
12	80	100	80	60	43,8748219	25	81,24038	137,1131	25	2
13	85	120	90	50	58,7367006	0	101,612	156,6046	0	2
14	90	115	80	60	49,4974747	15,81139	98,10708	152,3975	15,8113883	2
15	80	120	85	55	57,662813	8,660254	99,24717	152,4795	8,66025404	2

E. Pengelompokan Data Berdasarkan Jarak Terdekat

Berdasarkan hasil perhitungan jarak pada Tabel 4.7, setiap data dimasukkan ke dalam cluster yang memiliki jarak minimum terhadap centroid. Berikut ini adalah hasil pemetaan data kelompok ke dalam masing-masing cluster:

Tabel 5
Pemetaan Data Penduduk Kedalam Cluster Berdasarkan Jarak Terdekat

Data Ke	C1	C2	C3	C4
1	1			
2				1
3				1
4				1
5	1			
6	1			
7	1			
8			1	
9			1	
10			1	
11			1	
12		1		
13		1		
14		1		
15		1		

Tabel diatas menunjukkan hasil pengelompokan data penduduk ke dalam masing-masing cluster berdasarkan jarak terdekat terhadap centroid yang telah dihitung menggunakan rumus Euclidean. Setiap data penduduk yang menganut agama Hindu dimasukkan ke dalam cluster yang memiliki nilai jarak paling kecil terhadap salah satu dari tiga centroid. Proses ini merupakan bagian dari metode K- Means Clustering dalam menentukan kelompok berdasarkan kemiripan data. Dari hasil pengelompokan tersebut, diperoleh tiga cluster sebagai berikut:

1. Cluster 1 (C1) berisi data penduduk ke-1, ke-5, ke-6, dan ke-7, dengan total 4 penduduk. Cluster ini dikategorikan sebagai "anak – anak ", karena data anak – anak dalam kelompok ini memiliki nilai-nilai tertinggi di sebagian besar indikator, yang mengindikasikan performa optimal
2. Cluster 2 (C2) terdiri dari data penduduk ke-12, ke-13, ke-14, ke-15, sebanyak 4 penduduk. Penduduk dalam cluster ini tergolong ke dalam kategori “Remaja”.
3. Cluster 3 (C3) mencakup data penduduk ke-8, ke-9, ke-10, dan ke-11 dengan jumlah 4 penduduk. Cluster ini dikategorikan sebagai "dewasa".
4. Cluster 4 (C4) terdiri dari data penduduk ke-2, ke-3, dan ke-4 dengan jumlah penduduk adalah 3. Cluster ini dikategorikan sebagai “lansia” karena nilai – nilai atribut pendudu kelompok in relatif lebih rendah dibandingkan dengan cluster lainnya.

F. Menghitung Centroid Baru dan Iterasi

Setelah dilakukan proses klasterisasi pada iterasi pertama, langkah selanjutnya adalah melakukan iterasi kedua. Iterasi ini dilakukan dengan tujuan untuk memperbarui pusat klaster (centroid) berdasarkan rata-rata atribut dari setiap anggota klaster yang telah terbentuk pada iterasi pertama.

1. Perhitungan Centroid Baru (Iterasi 2)

Centroid baru dihitung berdasarkan nilai rata-rata dari setiap atribut (A, B, C, D) pada masing-masing klaster.
Centroid = 1A (100+120+110+115)/4 = 111,25
Centroid = 2A (80+85+90+80)/4 = 83,75
Centroid = 3A (50+50+40+30)/4 = 42,5
Centroid = 4A (10+5+15)/3 = 10
Centroid 1B = (80+80+90+85)/4 = 83,75

Centroid 2B = (100+120+115+120)/4 = 113,75
Centroid 3B = (30+25+20+25)/4 = 25
Centroid 4B = (10+15+13)/3 = 12,6
Centroid 1C = (50+50+55+55)/4 = 52,5
Centroid 2C = (80+90+80+85)/4 = 83,75
Centroid 3C =(60+55+50+55)/4 = 55
Centroid 4C =(10+15+12)/3 = 12,3
Centroid 1D = (45+50+55+50)/4 = 50
Centroid 2D = (60+50+60+55)/4 = 56,25
Centroid 3D = (40+40+35+35)/4 = 37,5
Centroid 4D = (30+35+34)/3 = 33
Hasil perhitungan centroid baru untuk klaster C1, C2, dan C3 dapat dilihat pada Tabel

Tabel 6
Perhitungan Centroid Baru (Iterasi 2)

Penentuan Centeroid Baru	A	B	C	D
Centeroid Baru Yang Kel -1	111,25	83,75	52,50	50,00
Centeroid Baru Yang Kel -2	83,75	113,75	83,75	56,25
Centeroid Baru Yang Kel -3	42,50	25,00	55,00	37,50
Centeroid Baru Yang Kel -4	10,00	12,67	12,33	33,00

G. Perhitungan Jarak Euclidean

Hasil perhitungan jarak dan penentuan klaster dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 7
Jarak Setiap Data Terhadap Setiap Centroid

No	A	B	C	D	C1	C2	C3	C4	Minimum	Cluster	Keterangan
1	100	80	50	45	13,11	51,65995	80,07808689	119,1493	13,11	1	Sama
2	10	10	10	30	133,78	149,4364	57,98706752	4,642796	4,64	4	Sama
3	5	15	15	35	132,84	145,3659	55,78978401	6,44636	6,45	4	Sama
4	15	13	12	34	127,15	143,2489	52,54997621	5,120764	5,12	4	Sama

5	120	80	50	50	9,84	60,25985	95,9817691	135,431	9,84	1	Sama
6	110	90	55	55	8,48	45,62072	95,32837982	135,2216	8,48	1	Sama
7	115	85	55	50	4,68	51,65995	94,93418773	135,5233	4,68	1	Sama
8	50	30	60	40	82,44	94,76946	10,60660172	64,9735	10,61	3	Sama
9	50	25	55	40	85,49	100,5298	7,90569415	60,17936	7,91	3	Sama
10	40	20	50	35	96,81	110,8772	7,90569415	48,74993	7,91	3	Sama
11	30	25	55	35	101,41	109,744	12,74754878	48,74993	12,75	3	Sama
12	80	100	80	60	45,79	15,20691	90,346555	133,5473	15,21	2	Sama
13	85	120	90	50	58,39	10,89725	110,5101805	153,188	10,90	2	Sama
14	90	115	80	60	47,80	8,291562	107,1797556	148,9291	8,29	2	Sama
15	80	120	85	55	58,07	7,5	107,8772451	148,9459	7,50	2	Sama

Dari hasil perhitungan di atas, tidak terjadi perubahan anggota pada masing-masing klaster dibandingkan dengan iterasi sebelumnya. Hal ini menandakan bahwa proses klasterisasi telah mencapai konvergensi, di mana pusat klaster (centroid) tidak mengalami perubahan lagi secara signifikan dan komposisi klaster tetap sama. Pemetaan akhir klaster ditunjukkan pada Tabel 4.10 berikut:

Tabel 8
Perhitungan Jarak Euclidean

Data Ke	C1	C2	C3	C4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

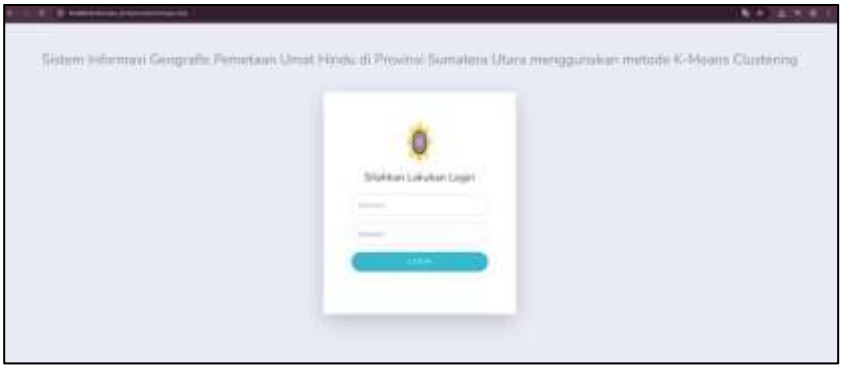
Proses iterasi kedua menunjukkan bahwa pemetaan data dari iterasi 1 dengan pemetaan data di iterasi ke 2 sama. Karena pemetaan data dari iterasi 1 ke iterasi ke 2 menunjukkan hasil yang sama dan tidak terdapat perbedaan, maka proses klasifikasi data dengan metode K-Means untuk data di atas berhenti di iterasi ke 2. Hasil klasifikasi data menggunakan metode K-Means pada iterasi kedua menunjukkan bahwa data ke 1, 2, 5, dan 12 termasuk dalam klaster 1, yaitu kategori penduduk sangat baik. Sementara itu, data ke 3, 6, 7, 8, 9, 10, dan 13 termasuk dalam klaster 2, yakni penduduk dengan kategori baik. Adapun data ke 4, 11, dan 14 tergolong dalam klaster 3, yaitu penduduk dengan kategori cukup baik.

PEMBAHASAN

Implementasi adalah suatu prosedur yang dilakukan untuk menyelesaikan sistem yang ada dalam dokumen rancangan sistem yang telah disetujui dan telah diuji, menginstal dan memulai menggunakan sistem baru yang diperbaiki. sehingga akan diketahui apakah sistem atau aplikasi yang dirancang benar-benar dapat menghasilkan tujuan yang dicapai.

1. Tampilan Halaman Login Administrator

Halaman Login Administrator merupakan halaman login bagi administrator agar dapat memproses data.



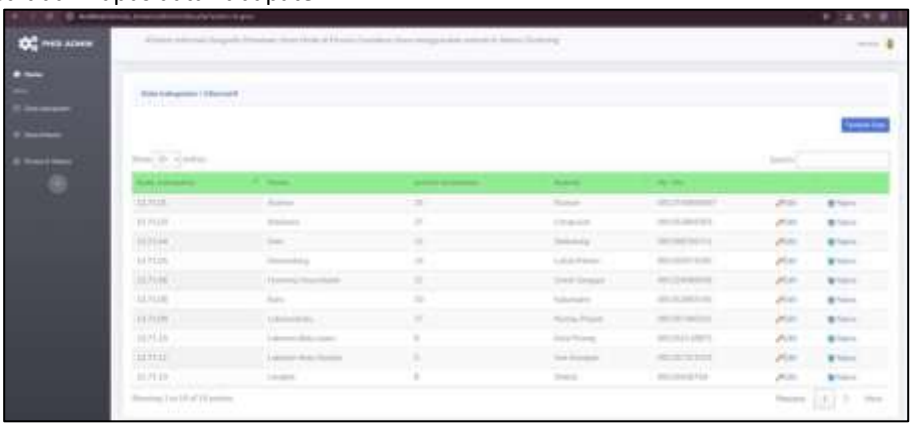
Gambar 2 Tampilan Halaman Login Administrator

2. Tampilan Halaman Beranda
Halaman beranda merupakan halaman awal menu administrator.



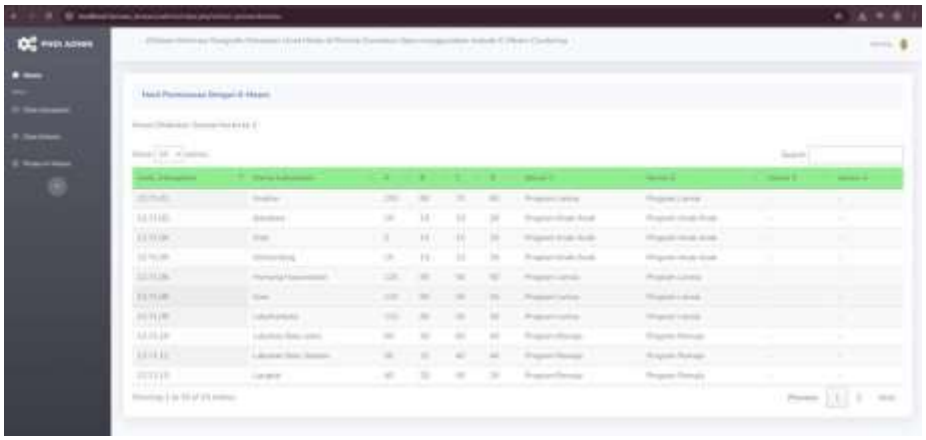
Gambar 3 Tampilan Halaman Beranda

3. Tampilan Halaman Data
Halaman data Kabupaten adalah halaman yang menampilkan data-data kabupaten serta tombol operasi seperti tambah data, edit dan hapus data kabupaten.



Gambar 4 Tampilan Halaman Data

4. Tampilan Halaman Hasil Proses Algoritma K-Means
Setelah menekan menu hasil proses K_Means maka akan hasil klasifikasi data seperti berikut ini dengan jumlah iterasi yang sesuai dengan data yang sudah dimasukkan ke dalam sistem baik itu jumlah siswa dan data nilai kriteria.



Gambar 5 Tampilan Halaman Hasil Proses Algoritma K-Means

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode K-Means Clustering dalam Sistem Informasi Geografis (SIG) efektif dalam memetakan distribusi umat Hindu di Provinsi Sumatera Utara menurut kategori usia. Melalui proses clustering, data umat Hindu berhasil dikelompokkan ke dalam beberapa rentang usia dengan karakteristik yang sejenis, kemudian divisualisasikan dalam bentuk peta digital sehingga sebaran usia pada setiap wilayah dapat ditampilkan secara jelas. Sistem SIG yang dikembangkan memberikan kontribusi nyata bagi Parisada Hindu Dharma Indonesia (PHDI) Sumatera Utara dalam merancang program keagamaan yang lebih tepat sasaran. Pemetaan berbasis usia ini memungkinkan penyusunan program pembinaan generasi muda pada wilayah dengan dominasi remaja, serta pengembangan program spiritual dan sosial di daerah yang mayoritas berusia lanjut. Dengan demikian, sistem yang dibangun mampu menunjang proses pengambilan keputusan yang lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan umat Hindu di setiap wilayah.

REFERENCES

Anggraini, Y., Pasha, D., & Setiawan, A. (2020). Sistem Informasi Penjualan Sepeda Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter (Studi Kasus : Orbit Station). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, *1*(2), 64–70.

A. Herison, Y. Romdania, A. Zakaria, and S. Kusuma, "Design and Implementation of WebGIS Marine Ecotourism Area, Tegal Island, Lampung Province," J. Spat. Wahana Komun. dan Inf. Geogr., vol. 19, no. 2, 2019, doi:10.21009/spatial.192.4.

A. Supriatna, D. Dedih, and Y. Yanitasari, "Pemilihan Departemen Terbaik dengan Metode Additive Ratio Assessment," Ilk. J. Ilm., vol. 12, no. 3, pp. 228–235, 2020.

D. Simarmata, D. M. Midyanti, and R. Hidayati, "Implementasi Metode Additive Ratio Assement (ARAS) Untuk Rekomendasi Pasien Kunjungan Sehat Pada Fasilitas Keshatan Tingkat Pertama Dr Josepb Nugroho H. S.," Coding J. Komput. dan Apl., vol. 07, no. 03, pp. 109–119, 2019.

F. Fenando, "Sistem Informasi Geografis (SIG) Pemetaan Lokasi Pertambangan Batu Bara Berbasis Quantum GIS (Studi Kasus: PT. Hasil Bumi Kalimantan)," J. Inf. Syst. Informatics, vol. 3, no. 1, 2021, doi: 10.33557/journalisi.v3i1.94

F. A. Gunawan, P. Pujianto, and A. S. Wardhana,"Perancangan Pemasangan UPS Untuk Peralatan Gas Chromatography di Laboratorium PT. XYZ," SNTEM, vol. 1, no. November, pp. 896–909, 2021

Galih. (2019). *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi Data Mining di Bidang Pendidikan untuk Analisa Prediksi Kinerja Mahasiswa dengan Komparasi 2 Model Klasifikasi pada STMIK Jabar*. *2*(1), 2654–4229.

Garden, P. P. U. D. B. (2020). *Analisis Konsumen Dengan Menggunakan Algoritma Apriori*.

Ghofur, M., Agus Pranoto, Y., & Ariwibisono, F. . (2020). Penerapan Algoritma Apriori Untuk Analisis Data Transaksi Penjualan Pada Toko Berbasis Web (Studi Kasus Kalibaru Mart Malang). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *4*(1), 279–286. https://doi.org/10.36040/jati.v4i1.2341

Hartono, R., Sofya, N. D., & Nawassyarif. (2021). Aplikasi Pendaftaran Sertifikasi Kompetensi Pada Career Development Center (Cdc) Universitas Teknologi Sumbawa Berbasis Web. *Hexagon Jurnal Teknik Dan Sains*, *2*(2), 32–42. https://doi.org/10.36761/hexagon.v2i2.1085

H. Susanto, "Penerapan Metode Additive Ratio Assessment(Aras) Dalam Pendukung Keputusan Pemilihan Susu Gym Terbaik Untuk Menambah Masa Otot," Maj. Ilm. INTI, vol. 13, no. 2, pp. 1–5, 2018.

H. Syahputra, M. Syahrizal, S. D. Nasution, and B. Purba, "SPK Pemilihan Konten Youtube Layak Tonton Untuk Anak-Anak Menerapkan Metode Additive Ratio Assessment (ARAS)," in Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS), 2019, pp. 678–685

Ismai. (2020). Perancangan Sistem Aplikasi Pemesanan Makanan dan Minuman Pada Cafetaria NO Caffe di TAnjung Balai Karimun Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan MySQL. *Jurnal Tikar*, *1*(2), 192–206.

I. Ahmad, E. Suwarni, R. I. Borman, A. Asmawati, F. Rossi, and Y. Jusman, "Implementation of RESTful API Web Services Architecture in Takeaway Application Development," in International Conference on Electronic and Electrical Engineering and Intelligent System (ICE3IS), 2022, pp. 132– 137.

I. Ahmad, Y. Rahmanto, D. Pratama, and R. I. Borman, "Development of augmented reality application for introducing tangible cultural heritages at the lampung museum using the multimedia development life cycle," Ilk. J. Ilm., vol. 13, no. 2, pp. 187–194, 2021

L. Balaji and M. Muthukannan, "Investigation into valuation of land using remote sensing and GIS in Madurai, Tamilnadu, India," Eur. J. Remote Sens., vol. 54, no.sup2, 2021, doi: 10.1080/22797254.2020.1772118.

Marisa, F. (2019). Educational Data Mining (Konsep dan Penerapan). *Jurnal Teknologi Informasi*, *4*(2), 91–93.

M. Tri Satria Jaya and A. N. Fajar, "Analysis of the implementation quantum GIS: Comparative effect and user performance," J. Theor. Appl. Inf. Technol., vol. 97, no. 9, 2019.

M. Andarwati, F. Amrullah, E. Thamrin, and A. R. Muslikh, "An Analysis of Point of Sales (POS) Information Systems in SMEswith The Black Box Testing and PIECES Method An Analysis of Point of Sales (POS) Information Systems in SMEswith The Black Box Testing and PIECES Method," IOSR J. Bus. Manag. (IOSR-JBM, vol. 22, no. 9, pp. 20-25, 2020, doi: 10.9790/487X-2209052025.

Putra, D. W. T., & Andriani, R. (2019). Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD. *Jurnal TeknoIf*, *7*(1), 32. https://doi.org/10.21063/jtif.2019.v7.1.32-39.

R. I. Borman, D. A. Megawaty, and A. Attohiroh, "Implementasi Metode TOPSIS Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Biji Kopi Robusta Yang Bernilai Mutu Ekspor (Studi Kasus : PT. Indo Cafco Fajar Bulan Lampung)," Fountain Informatics J., vol. 5, no. 1, pp. 14–20, 2020, doi:10.21111/fij.v5i1.3828.

Sibarani, A. J. P. (2020). Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, *7*(2), 262–276. https://doi.org/10.35957/jatisi.v7i2.195

Siregar, U. K., Sitakar, T. A., Haramain, S., Lubis, Z. N. S., Nadhirah, U., & Yahfizham, Y. (2024). Pengembangan database Management system menggunakan My SQL. *Jurnal Sains, Teknologi & Komputer*, *1*(1), 8–12.

Wanto, Anjar, D. (2020). Data Mining : Algoritma dan Implementasi - Books. In *Yayasan kita menulis*.

Wijaya, S. B., Efendi, R., & Erlansari, A. (2019). Implementasi Metode Basis Data Fuzzy Tahani Dengan Pembobotan Entropy Dalam Pengambilan Keputusan Kelayakan Pembiayaan Murabahah Griya IB Hasanah. *Jurnal Rekursif*, *7*(2), 162–169.

Zaki, M. J., & Meira, Jr, W. (2020). Data Mining and Machine Learning. In *Data Mining and Machine Learning*. https://doi.org/10.1017/9781108564175

Zakiyyah, M. H., Gusnadi, D., & Sumarsih, U. (2023). Operasional Dapur Di Grand Tjokro Hotel Bandung. *EProceedings of Applied Science*, *8*(6).