

SISTEM PENENTUAN PENCERAMAH MASJID PARIPURNA KOTA PEKANBARU MENGGUNAKAN ALGORITMA PENGKLASTERAN *K-MEANS*

Silfia¹, Rahmad Kurniawan², Nazruddin Safaat Harahap³, Elvia Budianita⁴, Fadhilah Syafria⁵, Iwan Iskandar⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi

^{1,2,3,4,5,6}Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

^{2,6}Center of Islamic Data Science and Continuous Improvement

^{1,2,3,4,5,6}Jl. H.R. Soebrantas no. 155 KM. 18 Simpang Baru, Pekanbaru 28293

E-mail: ¹11751201046@uin-suska.ac.id, ²rahmad.kurniawan@uin-suska.ac.id, ³nazruddin.safaat@uin-suska.ac.id, ⁴elvia.budianita@uin-suska.ac.id, ⁵fadhilah.syafria@uin-suska.ac.id, ⁶iwan.iskandar@uin-suska.ac.id

ABSTRACT

Artikel:

Diterima: 23 Desember, 2021

Direvisi: 07 Januari, 2022

Diterbitkan: 11 Januari, 2022

*Alamat Korespondensi:

11751201046@uin-suska.ac.id

There are 903 mosques in Pekanbaru City, Riau Province. In 2016, the Pekanbaru City Government formed a Paripurna Mosque program which the Pekanbaru Paripurna Mosque Management Agency manages. Each mosque holds religious activities which a preacher fills. The mosque has a regular schedule of lectures with a short transition period for each type of religious activity held. Based on observations, the mosque management did not get complete information regarding the profile of the preacher. Furthermore, many preachers have canceled lecture schedules due to distance issues and the suitability of the lecturer's profile with the congregations. Therefore, a recommendation system using the *K-means* algorithm is necessary based on coordinate points, location access, and appropriate types of religious activities for the Pekanbaru Paripurna Mosque. This study also employed one hot encoding technique for non-numeric data. Based on the experimental testing results on the five clusters, the silhouette coefficient value is 0.945. Based on the results, it can be concluded that the system for determining the preachers of the Pekanbaru City Paripurna Mosque has the potential to be used.

Keywords: *Clustering, K-means, Mosque, One-hot encoding, Paripurna, Preachers, Pekanbaru*

ABSTRAK

Terdapat 903 masjid di Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Pada tahun 2016, Pemerintah Kota Pekanbaru membuat program Masjid Paripurna yang dikelola oleh Badan Pengelola Masjid Paripurna Kota Pekanbaru. Setiap masjid mengadakan kegiatan keagamaan yang diisi oleh seorang penceramah. Masjid memiliki jadwal ceramah rutin dengan masa transisi setiap jadwal yang singkat untuk setiap jenis kegiatan keagamaan yang diselenggarakan. Berdasarkan observasi, pengelola masjid tidak mendapatkan informasi yang lengkap terkait profil penceramah. Banyak penceramah yang membatalkan jadwal ceramah karena masalah jarak dan kesesuaian profil penceramah dengan kebutuhan Masjid. Oleh karena itu, diperlukan sistem rekomendasi penceramah Masjid Paripurna Kota Pekanbaru yang tepat menggunakan algoritma *K-means* berdasarkan titik koordinat, akses lokasi dan jenis kegiatan keagamaan yang sesuai. Penelitian ini juga menggunakan teknik *one hot encoding* untuk data yang non numerik. Berdasarkan hasil pengujian pada lima *cluster* yang terbentuk, maka didapatkan nilai *silhouette coefficient* 0,945. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa sistem penentuan penceramah masjid Paripurna Kota Pekanbaru berpotensi untuk digunakan.

Kata Kunci: *Clustering, K-means, Masjid, One-hot encoding, Paripurna, Penceramah, Pekanbaru*

I. PENDAHULUAN

Masjid merupakan suatu tempat bagi umat muslim untuk melaksanakan ibadah kepada Allah, dan mendekatkan diri kepada Allah. Masjid juga berperan sebagai pusat pengembangan umat dalam berbagai bidang seperti ekonomi, sosial, politik, budaya, pendidikan hingga pelaksanaan dakwah [1]. Dilansir dari laman Sistem Informasi Masjid, terdapat 286.497 masjid dan 344.298 musala di Indonesia dan di Provinsi Riau sendiri, terdapat 6.676 masjid dan 903 masjid berada di Kota Pekanbaru [2].

Pada tahun 2016, Pemerintah Kota Pekanbaru memiliki program Masjid Paripurna sesuai dengan Peraturan Daerah No. 2 tahun 2016 tentang Masjid Paripurna, dimana masjid memiliki peran sebagai *hablum minallah* dan *hablum minannas*. Masjid Paripurna Kota Pekanbaru dikelola oleh Badan Pengelola Masjid Paripurna Kota Pekanbaru. Setiap masjid memiliki jadwal rutin dengan masa transisi setiap jadwal yang singkat untuk setiap jenis kegiatan keagamaan yang diselenggarakan [3]. Dalam pelaksanaan setiap kegiatan tersebut diperlukan seorang penceramah agar kegiatan

terlaksana dengan efektif. Sehingga penceramah dituntut untuk berdakwah secara maksimal dengan landasan ilmu serta penyampaian yang benar [1].

Berdasarkan hasil observasi, seorang penceramah bisa memiliki jadwal ceramah yang banyak di berbagai lokasi dalam satu hari. Sering kali seorang penceramah terpilih atau yang diundang membatalkan jadwal ceramah yang diberikan karena masalah jarak antar masjid yang jauh dan waktu tempuh antar masjid yang lama serta kegiatan keagamaan yang diselenggarakan tidak sesuai dengan keterampilan penceramah. Masalah tersebut terjadi karena Badan Pengelola Masjid Paripurna Kota Pekanbaru tidak memiliki informasi tentang lokasi dan kepakaran penceramah [3]. Pengelola masjid juga menghadapi kendala yang sama dalam menentukan pilihan penceramah yang tepat dari banyaknya penceramah. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan dan penyempurnaan sistem pengelolaan dakwah untuk Masjid Paripurna Kota Pekanbaru dari segi penentuan penceramah yang memiliki kedekatan lokasi dengan masjid, kesesuaian akses lokasi dan kesesuaian jenis kegiatan keagamaan yang

diselenggarakan masjid dengan keahlian penceramah.

Perkembangan teknologi dan komputer telah digunakan di berbagai bidang termasuk dalam Dakwah [4]–[6]. Afrizal dkk (2021) melaporkan sebuah penelitian tentang pengoptimalan penjadwalan penceramah berdasarkan lokasi terdekat menggunakan teknik pembelajaran mesin (*Machine Learning*). Penelitian menggunakan salah satu algoritma kluster yaitu *K-means*.

Algoritma *K-means clustering* telah digunakan dalam berbagai penelitian secara ekstensif [7]. Selain itu, algoritma *K-means* sangat baik digunakan pada data yang tidak mempunyai label atau kelas [7]. Algoritma *K-means* mampu menggabungkan informasi yang tidak berlabel walaupun pada data yang memiliki fitur sedikit [7]. Selain mudah diterapkan, algoritma *K-means* memberikan ketepatan yang tinggi dalam pengelompokan [8]. Algoritma *K-means* banyak digunakan karena lebih efektif dan efisien dalam mengelompokkan data karena lebih mudah dipelajari dan waktu komputasi relatif lebih singkat [9].

Adriel dkk (2019) telah meneliti tentang penentuan lokasi penempatan *Optical Distribution Point* (ODP) berdasarkan jarak geo lokasi terdekat rumah calon pelanggan [10]. Dalam penelitian tersebut Adriel dkk (2019) menggunakan algoritma *K-means clustering* dengan jumlah kluster empat dan 51 data rumah calon pelanggan.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Lina Lisniati dkk (2019) tentang rekomendasi pekerjaan berdasarkan data penduduk Kelurahan Bungursari tahun 2017. Dengan menggunakan data penduduk yang memiliki pekerjaan sebanyak 285, penelitian ini telah berhasil mengelompokkan pekerjaan berdasarkan jenis kelamin, pendidikan, umur dan jenis pekerjaan dengan proses inialisasi dan mendapatkan nilai akurasi 79%. *Cluster* yang dihasilkan dijadikan sebagai bahan dalam merekomendasikan jenis pekerjaan pada penduduk yang belum mempunyai pekerjaan [11].

Penelitian Afrizal dkk (2021) berhasil mengklsterkan masjid dan penceramah berdasarkan lokasi terdekat dengan ketepatan 83%. Penelitian ini hanya menggunakan dua fitur data yaitu garis lintang dan garis bujur, sehingga hasil pengklasteran hanya dari titik

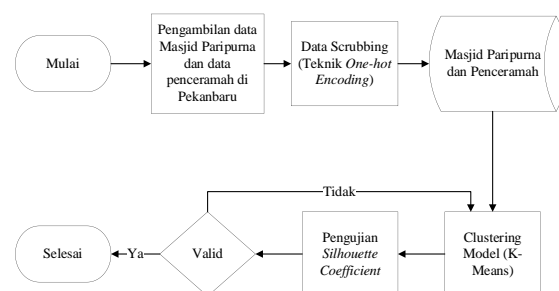
koordinat saja. Selain itu, penelitian tersebut merupakan permodelan sebagai penelitian awal untuk sistem penentuan penceramah yang lebih kompleks dan tepat pada data yang bersifat dinamik.

Tinjauan pustaka menunjukkan belum ada penelitian yang menggunakan proses *one-hot encoding* dalam mentransformasi fitur non numerik. Dan belum ada penelitian yang signifikan untuk mengoptimalkan penjadwalan dan penentuan penceramah berdasarkan kedekatan lokasi, kesesuaian akses lokasi dan jenis kegiatan keagamaan yang sesuai dengan keahlian penceramah.

Oleh karena itu, tujuan penelitian ini yaitu membangun sistem dengan menggunakan algoritma *K-means* untuk mengelompokkan Masjid Paripurna Kota Pekanbaru dan penceramah berdasarkan kedekatan lokasi, kesesuaian akses lokasi, dan kesesuaian jenis kegiatan keagamaan dengan kepakaran penceramah.

II. METODOLOGI

Langkah-langkah yang digunakan pada penelitian ini dalam memproses data masjid dan penceramah untuk mendapatkan hasil pengelompokan masjid dan penceramah menggunakan algoritma *K-means* ditunjukkan pada Gambar 1, berikut:



Gambar 1, Metodologi *clustering* Masjid Paripurna di Kota Pekanbaru menggunakan metode *K-means*

Data diperoleh dari dua sumber yaitu dari Majelis Ulama Indonesia (MUI) Provinsi Riau dan Google *maps*. Sebanyak 71 data Masjid Paripurna Kota Pekanbaru dan 86 penceramah yang berdomisili di Pekanbaru telah didapatkan dari penelitian ini. Maka, total jumlah data adalah 157, dengan contoh rincian seperti pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data masjid paripurna dan penceramah Kota Pekanbaru

No	Nama Masjid dan Penceramah	Garis Lintang	Garis Bujur	Akses Lokasi	Jenis Kegiatan Keagamaan
1	Masjid Al Muhsinin	0,4946823	101,46513 22	Terletak di tepi jalan besar	Shalat lima waktu, Tabligh Akbar, Ceramah rutin, Maghrib mengaji, Tahsin Al Quran, Tahfidz Quran, Wirid remaja, Didikan Subuh
2	Masjid Al Washliyah	0,4948311	101,46508 43	Terletak di tepi jalan besar	Shalat lima waktu, Tabligh Akbar, Ceramah rutin, Maghrib mengaji, Tahsin Al Quran, Tahfidz Quran, Wirid remaja, Didikan Subuh
3	Masjid Miftahul Jannah	0,5418173	101,45894 74	Terletak di tepi jalan besar	Shalat lima waktu, Tabligh Akbar, Ceramah rutin, Maghrib mengaji, Tahsin Al Quran, Wirid remaja, Didikan Subuh
4	Masjid Al Fithrah	0,5752119	101,41812 37	Terletak di tepi jalan besar	Shalat lima waktu, Belum diizinkan untuk bertugas
...
157	Penceramah 86	0,5644919	101,41422 07	Hanya bisa mendatangi masjid yang terletak di gang sempit	Sholat lima waktu

2.1 Data Scrubbing

Data *scrubbing* adalah proses pembersihan data mentah dan menerjemahkannya ke dalam bentuk yang akurat, bersih, dan bebas dari kesalahan. Data *scrubbing* bisa dilakukan pada data yang dianggap tidak relevan seperti format yang tidak tepat, kesalahan entri data atau data yang hilang.

Pada penelitian ini, terdapat empat fitur dengan tipe data berbeda yang dijadikan sebagai perhitungan seperti Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Tipe data fitur

No.	Fitur	Tipe Data
1	Garis Bujur	Numerik
2	Garis Lintang	Numerik
3	Akses Lokasi	Kategori
4	Jenis Kegiatan Keagamaan	Kategori

Fitur akses lokasi terbagi dua yaitu: *jalan besar dan gang sempit*. Sedangkan fitur jenis kegiatan keagamaan terbagi sepuluh jenis yaitu: *sholat lima waktu, khotbah, tabligh akbar, ceramah rutin, maghrib mengaji, tahsin*

al quran, tahfidz quran, wirid remaja, didikan subuh, dan pelaksanaan fardhu kifayah.

Oleh karena itu, perlu digunakan salah satu teknik dari data *scrubbing* yaitu teknik *one-hot encoding* untuk mentransformasi tipe data kategori ke tipe data numerik. Hal ini dilakukan agar algoritma *K-means* dapat menghasilkan pengelompokan yang tepat. Fitur yang dilakukan transformasi yaitu akses lokasi dan jenis kegiatan keagamaan. Contoh proses *one-hot encoding* pada fitur seperti pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. One-hot encoding data fitur akses lokasi

Sebelum	Sesudah	
	jalan_besar	gang_sempit
Di tepi jalan besar	1	0
Di gang sempit	0	1

Pada Tabel 3 dapat dijelaskan bahwa fitur akses lokasi terbagi dua yaitu jalan besar dan gang sempit. Maka, setiap kategori ditransformasi menjadi nilai 0 dan 1 sesuai dengan konsep *one-hot encoding*. Hasil *one-hot encoding* pada seluruh fitur non numerik terdapat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil akhir fitur kategori setelah proses one-hot encoding

No	Nama Masjid dan Penceramah	Jalan besar	Gang sempit	Shalat lima waktu	Khotbah	..	Pelaksanaan fardhu kifayah
1	Masjid Al Muhsinin	1	0	1	1	..	0
2	Masjid Alwashliyah	1	0	1	1	..	0
3	Masjid Miftahul Jannah	1	0	1	1	..	0
4	Masjid Al Fithrah	1	0	1	1	..	0
5	Masjid Alfajariyyah	1	0	1	1	..	0
...
157	Penceramah 86	0	1	1	1	..	0

2.2 Clustering Menggunakan K-means

Berikut adalah tahapan algoritma *K-means* untuk *cluster* masjid dan penceramah [12]:

- Tentukan jumlah *K* atau jumlah *cluster* masjid dan penceramah yang akan dibentuk.
- Pilih titik secara acak atau *random* sebanyak *K* untuk dijadikan sebagai *centroid* atau pusat masing-masing *cluster*.
- Hitung setiap jarak data masjid dan penceramah terhadap masing-masing data dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance*.

$$d_e = \sqrt{(x_i - p_i)^2 + (x_i - q_i)^2} \quad (1)$$

Dimana:

d_e : *Euclidean Distance*

i : Banyaknya objek

(x, y) : Nilai objek

(p, q) : Nilai *centroid* (titik pusat *cluster*)

- Lalu alokasikan masing-masing data masjid dan penceramah ke dalam *cluster* berdasarkan jarak minimum.
- Tentukan *centroid* baru dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\bar{v}_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} x_{kj} \quad (2)$$

Dimana:

\bar{v} : rata-rata *cluster* ke- i untuk variabel ke- j

N_i : Jumlah data yang menjadi anggota *cluster* ke- i

i, k : Indeks dari *cluster*

j : Indeks dari variabel

x_{kj} : nilai data ke- k yang ada di dalam *cluster* tersebut untuk variabel ke- j

- Kembali ke langkah tiga

Lakukan iterasi berikutnya sampai tidak ada anggota *cluster* yang berpindah ke *cluster* lain atau nilai *centroid* tidak berubah.

2.3 Pengujian Menggunakan Silhouette Coefficient

Metode *silhouette coefficient* digunakan untuk memvalidasi konsistensi *cluster* data. Selain itu, metode ini juga digunakan untuk membandingkan seberapa dekat suatu objek dengan kelompoknya sendiri dibandingkan dengan kelompok lain [7]. Langkah-langkah *silhouette coefficient* adalah sebagai berikut [13]:

- Mencari jarak rata-rata data ke- i dengan semua data di *cluster* yang sama, asumsikan data ke- i berada di *cluster* A. Rumus dari $a(i)$ ditulis:

$$a(i) = \frac{1}{|A|-1} + \sum_{j \in A, j \neq i} d(i, j) \quad (3)$$

Dimana a merupakan jarak rata-rata masjid dan penceramah ke masing-masing data lain dalam *cluster* yang sama.

- Menghitung rata-rata jarak dari data i dengan semua data yang terdapat pada *cluster* lain, lalu diambil nilai minimumnya $b(i)$.

$$d(i, C) = \frac{1}{|C|} + \sum_{j \in C} d(i, j) \quad (4)$$

Dimana d merupakan jarak rata-rata masjid dan penceramah ke *cluster* terdekat berikutnya.

Setelah menghitung $d(i,C)$ untuk semua cluster $C \neq A$, selanjutnya memilih nilai jarak paling minimum $b(i)$.

$$b(i) = \min_{C \neq A} d(i,j) \quad (5)$$

Jika cluster B memiliki nilai jarak minimum, maka $d(i,B) = b(i)$ yang disebut sebagai tetangga dari data ke- i dan merupakan cluster terbaik kedua untuk data ke- i setelah cluster A.

3. Setelah $a(i)$ dan $b(i)$ diketahui, maka proses terakhir menghitung *silhouette coefficient*.

$$s(i) = \frac{b(i)-a(i)}{\max \{a(i),b(i)\}} \quad (6)$$

Keterangan:

Nilai $s(i)$ berada antara -1 dan 1, di mana setiap nilai diinterpretasi sebagai berikut:

$s(i) \approx 1 \rightarrow$ data ke- i digolongkan dengan baik (dalam A).

$s(i) \approx 0 \rightarrow$ data ke- i berada di tengah antara dua cluster (A dan B).

$s(i) \approx -1 \rightarrow$ data ke- i digolongkan dengan lemah (dekat ke cluster B daripada A).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Clustering Menggunakan (K-means)

Setelah melakukan teknik *one-hot encoding* pada semua fitur, maka selanjutnya data dikelompokkan atau cluster menggunakan metode *K-means clustering*. Tahapan-tahapan dalam pengelompokan data yaitu:

- a. Menentukan jumlah cluster menjadi lima cluster.
- b. Menentukan titik pusat cluster atau centroid awal seperti pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Data pusat centroid awal cluster

No	Nama Masjid dan Penceramah	garis_Lintang	garis_Bujur	jalan_Besar	Gang_sempit	...	Pelaksanaan_Fardhu_Kifayah
1	Ar Rahim	0,5121759	101,4436334	1	0	...	0
2	Baitul Muktamar	0,5669947	101,4263969	1	0	...	0
3	Penceramah 1	0,4867725	101,4826265	1	0	...	1
4	Penceramah 2	0,4845686	101,5018806	0	1	...	0
5	Penceramah 3	0,5141536	101,4491576	1	0	...	1

- c. Menghitung jarak menggunakan rumus *Euclidean Distance* berikut:

$$K1 = \sqrt{(0,4943541 - 0,5121759)^2 + (101,4631983 - 101,4436334)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (0-0)^2} = 0,026465$$

...

$$K157 = \sqrt{(0,5644919 - 0,5121759)^2 + (101,4142207 - 101,4436334)^2 + (0-1)^2 + (1-0)^2 + (1-1)^2 + (1-1)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2 + (1-1)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2 + (0-1)^2} = 2,829063$$

Selanjutnya menghitung jarak antara data ke centroid 2 hingga centroid 5. Hasil dari perhitungan jarak antar cluster pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Hasil dari perhitungan jarak antar data dengan ke-5 centroid

No	Nama Masjid dan Penceramah	C1	C2	C3	C4	C5
1	Masjid Al Muhsinin	0,026465	1,733963	1,000217	2,828708	2,236199
2	Masjid Al-Washliyah	0,021437	1,732460	1,001845	2,829446	2,236158
3	Masjid Miftahul Jannah	1,000344	1,414608	1,416022	3,001296	2,449653
4	Masjid Al Fithrah	2,646435	2,000200	2,829833	1,734876	2,000825
...						
157	Penceramah 1	2,829063	2,645780	3,001786	0,118625	2,236907

- d. Mengambil jarak terdekat antara data dengan tiap-tiap centroid.
- e. Menghitung centroid baru
- f. Mengulangi proses 3 sampai proses 5 secara berkelanjutan dengan menggunakan

centroid baru sampai nilai centroid tidak berubah atau tetap.

Hasil akhir cluster dari perhitungan *K-means* dapat dilihat pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Hasil akhir cluster masjid dan penceramah dari perhitungan *K-means*

No	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5
1	Masjid Al Muhsinin	Masjid Al-Falah Darul Muttaqin	Masjid Istikharah	Penceramah 2	Masjid Al-Fithrah
2	Masjid Al-Washliyah	Masjid Al-Ukhuwwah	Masjid Al-Huda	Penceramah 3	Masjid Nur Hidayah
3	Masjid Miftahul Jannah	Masjid At-taqwa	Masjid Istiqomah	Penceramah 4	Masjid Raya Irham
4	Masjid Al Fajariyyah	Masjid Amal Jariyah	Masjid Al Hidayah	Penceramah 5	Penceramah 7
5	Masjid Nurul Iman Khairat	Masjid Al Mizan	Masjid Al Mukrian	Penceramah 6	Penceramah 8
...
68	Penceramah 1				

Berikut jumlah data tiap *cluster* dari hasil akhir pengelompokan *K-means* dengan menggunakan 157 records seperti Tabel 8 berikut:

Tabel 8. Jumlah data hasil cluster

Cluster	Jumlah Data
1	68
2	7
3	47

4	23
5	12

3.2 Pengujian *Silhouette Coefficient*

Tahapan selanjutnya adalah pengujian *silhouette score*. Hasil *silhouette score* yang mendekati 1 untuk contoh data yang diberikan, maka data tersebut dekat dengan pusat *cluster*. Hasil pengujian *silhouette coefficient* dari seluruh hasil *cluster* pada Tabel 9 berikut:

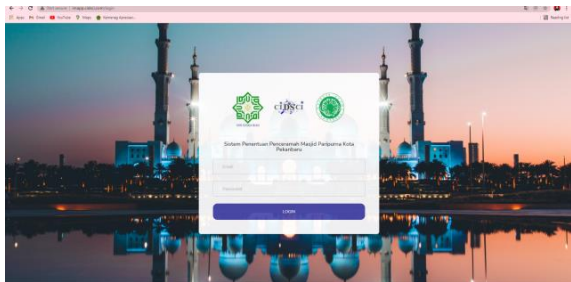
Tabel 9. Hasil clustering masjid dan penceramah Kota Pekanbaru dengan $k = 5$

No	Nama Masjid dan Penceramah	Cluster	<i>Silhouette Score</i>
1	Masjid Miftahul Jannah	C1	0,755062
2	Masjid Al-Fithrah	C1	0,484625
3	Masjid Syuhada'	C2	0,670267
4	Penceramah 1	C2	0,797457
5	Penceramah 2	C3	0,758063
6	Penceramah 3	C3	0,947478
7	Penceramah 4	C4	0,930208
8	Penceramah 5	C5	0,560047
9	Penceramah 6	C5	0,735720
...
157	Penceramah 86	C5	0,774175

Berdasarkan Tabel 9, dapat disimpulkan bahwa pengelompokan masjid dan penceramah dapat diterima karena dekat pada pusat *cluster* dengan rata-rata *silhouette score* 0,945.

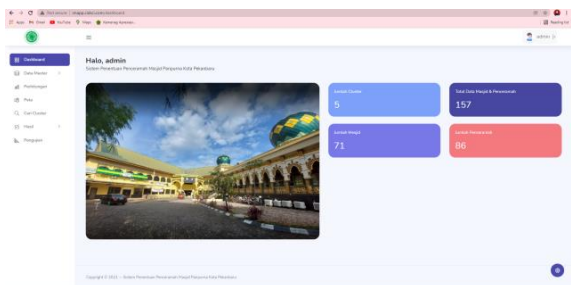
3.3 Implementasi sistem

Berikut implementasi sistem penentuan penceramah Masjid Paripurna Kota Pekanbaru menggunakan algoritma *K-means clustering*.



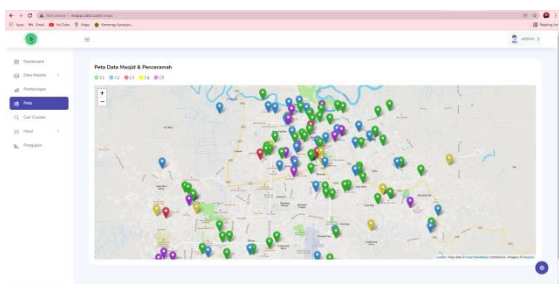
Gambar 2, Tampilan halaman *login* sistem penentuan penceramah Masjid Paripurna Kota Pekanbaru

Gambar 2 merupakan tampilan awal sistem saat pertama kali sistem diakses.



Gambar 3, Tampilan *dashboard* sistem penentuan penceramah Masjid Paripurna Kota Pekanbaru

Gambar 3 merupakan tampilan *dashboard* sistem setelah melakukan *login*. Pada sistem ini dilakukan entri data masjid dan penceramah, perhitungan *K-means*, dan pengujian hasil *cluster* menggunakan *silhouette coefficient*.



Gambar 4. Peta hasil *cluster* penceramah dan Masjid Paripurna Kota Pekanbaru

Pada Gambar 4 menampilkan hasil *cluster* penceramah dan Masjid Paripurna Kota Pekanbaru berdasarkan titik koordinat yang sebenarnya pada peta. Setiap kelompok atau *cluster* ditampilkan dengan warna titik yang berbeda.

IV. PENUTUP

Sistem penentuan penceramah Masjid Paripurna Kota Pekanbaru berbasis web telah berhasil dibangun. Berdasarkan pengujian menggunakan *silhouette coefficient*, maka algoritma *K-means* menghasilkan skor 0,945 yang dikategorikan sebagai hasil *cluster* yang kuat. Dengan demikian, dapat disimpulkan aplikasi ini berpotensi untuk digunakan sebagai rekomendasi penceramah di Masjid Paripurna Pekanbaru.

UCAPAN TERIMA KASIH / ACKNOWLEDGMENT

Terimakasih kepada Ketua Majelis Ulama Indonesia (MUI) Provinsi Riau, Bapak Prof. Dr. KH. Ilyas Husti dan lembaga riset CIDSCI (*Center of Islamic Data Science and Continuous Improvement*) UIN Suska Riau yang telah mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. T. Wahyudi, "Penerapan Metode Dakwah Di Masjid Paripurna," [Skripsi S1] Teknik Informatika, UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru, 2020.
- [2] "Sistem Informasi Masjid." <https://simas.kemenag.go.id/> (accessed Jan. 19, 2021).
- [3] A. Nur, R. Kurniawan, M. Z. A. Nazri, K. Rajab, P. Papilo, and A. Mas'ari, "Solution to Traveling Freelance Teacher Problem using the Simple K-Means Clustering," pp. 112–116, 2021.
- [4] R. Kurniawan, Akbarizan, K. Jamal, A. Nur, M. Z. Ahmad, and D. Kholilah, "Advise-giving expert systems based on Islamic jurisprudence for treating drugs and substance abuse," *J. Theor. Appl. Inf. Technol.*, vol. 96, no. 15, pp. 4941–4952, 2018.
- [5] K. Jamal, R. Kurniawan, A. S. Batubara, M. Z. A. Nazri, F. Lestari, and P. Papilo, "Text Classification on Islamic Jurisprudence using Machine Learning Techniques," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1566, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1566/1/012066.
- [6] A. Murtada and A. Mansor, "Mosque finding and mobile profile changing application," *Proc. - 2015 Int. Conf. Comput. Control. Networking, Electron. Embed. Syst. Eng. ICCNEEE 2015*, pp.

- 485–490, 2016, doi: 10.1109/ICCNEEE.2015.7381416.
- [7] R. Kurniawan, S. N. H. S. Abdullah, F. Lestari, M. Z. A. Nazri, A. Mujahidin, and N. Adnan, “Clustering and Correlation Methods for Predicting Coronavirus COVID-19 Risk Analysis in Pandemic Countries,” *2020 8th Int. Conf. Cyber IT Serv. Manag. CITSM 2020*, 2020, doi: 10.1109/CITSM50537.2020.9268920.
- [8] Matt, “10 Tips for Choosing the Optimal Number of Clusters,” *Towards Data Science*, Jan. 27, 2019. <https://towardsdatascience.com/10-tips-for-choosing-the-optimal-number-of-clusters-277e93d72d92> (accessed Jan. 19, 2021).
- [9] H. Eldo, “Penentuan Cluster Terbaik K-Means Menggunakan Algoritma Silhouette,” [Skripsi S2] Teknik Informatika, Universitas Sumatera Utara, 2020.
- [10] N. A. Adriel and T. Prakoso, “Perancangan Jaringan Akses Fiber To The Home Perumahan Harmony Residence Jangli Menggunakan Algoritma K-Means Clustering,” vol. 8, no. 2, pp. 136–143, 2019.
- [11] L. Listiani, Y. H. Agustin, and M. Z. Ramdhani, “Implementasi algoritma k-means cluster untuk rekomendasi pekerjaan berdasarkan pengelompokan data penduduk,” *SENSITIf Semin. Nas. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, pp. 761–769, 2019.
- [12] B. Jumadi D.S, “Peningkatan Hasil Evaluasi Clustering Davies-Bouldin Index Dengan Penentuan Titik Pusat Cluster Awal Algoritma K-Means,” [Skripsi S2] Teknik Informatika, Universitas Sumatera Utara, 2018.
- [13] R. Hidayati, A. Zubair, A. Hidayat Pratama, L. Indana, P. Studi Sistem Informasi, and F. Teknologi Informasi, “Silhouette Coefficient Analysis in 6 Measuring Distances of K-Means Clustering,” *Techno.Com*, vol. 20, no. 2, pp. 186–197, 2021.