



# Implementasi Metode K-Medoids Dalam Pengelompokan Kepuasan Masyarakat Terhadap Pelayanan Rumah Sakit

Tri Handayani\*, Syamsul Bahri, Kasliono

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Rekayasa Sistem Komputer, Universitas Tanjungpura, Pontianak  
Jl. Prof. Dr. H. JI. Profesor Dokter H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia

Email: <sup>1,\*</sup>trihandayani093@student.untan.ac.id, <sup>2</sup>syamsul.bahri@siskom.untan.ac.id, <sup>3</sup>kasliono@siskom.untan.ac.id

Email Penulis Korespondensi: trihandayani093@student.untan.ac.id

Submitted: 12/06/2024; Accepted: 12/07/2024; Published: 20/07/2024

**Abstrak**—Pelayanan adalah upaya yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan langsung pelanggan dengan tujuan membantu menyelesaikan masalah yang dihadapi. Salah satu lembaga yang menyediakan layanan di sektor kesehatan adalah rumah sakit. Survei kepuasan masyarakat bertujuan untuk menilai tingkat kepuasan masyarakat terhadap mutu pelayanan dengan maksud untuk meningkatkannya. Penilaian kepuasan masyarakat terhadap kualitas pelayanan bisa bervariasi. Dengan hasil survei yang beragam ini, diperlukan sistem yang mendukung pengelompokan kepuasan masyarakat terhadap pelayanan. Dalam penelitian ini, metode K-Medoids digunakan untuk mengelompokkan kepuasan masyarakat terhadap pelayanan. Variabel yang digunakan untuk pengelompokan terdiri dari persyaratan pelayanan, sistem dan mekanisme prosedur pelayanan, waktu pelayanan, biaya/tarif, produk spesifikasi jenis pelayanan, kompetensi pelaksana, perilaku pelaksana, kualitas sarana dan prasarana, dan penanganan pengaduan. Penelitian ini menghasilkan pengelompokan berupa sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. Kriteria pengukuran hasil K-Medoids dengan menggunakan Silhouette Coefficient dari hasil 26 data percobaan didapatkan hasil evaluasi terbaik dengan rentang nilai 0,9 – 1,00 masuk ke dalam kriteria struktur kuat dengan jumlah kluster 4. Hasil dari 400 data yang telah diimplementasikan ke dalam sistem berbasis website pada 26 data percobaan yang telah dijelaskan diatas dapat dijumlahkan dari hasil masing-masing kluster tiap iterasi bahwa kepuasan masyarakat terhadap pelayanan di RSUD Dr. Soedarso Pontianak dari hasil penjumlahan dengan hasil 9.365 anggota kluster dari keseluruhan iterasi, yaitu berada pada kluster 4 dengan kategori sangat baik.

**Kata Kunci:** Metode K-Medoids; Pengelompokan; Kepuasan; Pelayanan; Silhouette Coefficient

**Abstract**—Service is an effort made to meet customer's direct needs with the aim of helping their needs. One of the institutions that provides services in the health sector is a hospital. The public satisfaction survey aims to assess the level of public satisfaction with service quality to improve it. Assessment of public satisfaction with service quality can vary. With these diverse survey results, a system is needed that supports grouping public satisfaction with services. In this research, the K-Medoids method is used to classify public satisfaction with services. The variables used for grouping consist of service requirements, service procedure systems and mechanisms, service time, costs/tariffs, product specifications, types of service, competence of implementers, behavior of implementers, quality of facilities and infrastructure, and complaint handling. This research resulted in different categories, such as very good, good, poor and not good. The criteria for measuring the results of K-Medoids using the Silhouette Coefficient from the results of 26 experimental data obtained the best evaluation results with a value range of 0.9 – 1.00 which is included in the criteria for a strong structure with total cluster of 4. The results of 400 data that have been implemented into the web-based system on the 26 experimental data described above, from the results of each cluster for each iteration it can be concluded that the community's satisfaction with the services at RSUD Dr. Soedarso Pontianak, from the sum of the results of 9.365 cluster members from all iterations, is in cluster 4 with the very good category.

**Keywords:** K-Medoids Method; Grouping; Surveys; Service; Silhouette Coefficient

## 1. PENDAHULUAN

Salah satu lembaga yang menyediakan layanan di sektor kesehatan adalah rumah sakit. Kepuasan pelayanan perlu dilakukan agar menciptakan suasana yang nyaman bagi pasien dalam mendapatkan pelayanan, sehingga menjadi dorongan penting dalam upaya memperkuat standar pelayanan kesehatan yang berkualitas dan membangun kesadaran di masyarakat [1]. Ketidaksesuaian pelayanan kesehatan dengan harapan pasien dapat menjadi saran berharga bagi lembaga kesehatan untuk meningkatkan mutu pelayanan [2]. Survei kepuasan masyarakat bertujuan untuk menilai tingkat kepuasan masyarakat terhadap mutu pelayanan dengan maksud untuk meningkatkannya. Tujuan dari survei kepuasan masyarakat terhadap pelayanan adalah untuk menghitung kepuasan masyarakat dan dapat meningkatkan kualitas pelayanan di RSUD Dr. Soedarso Pontianak.

Rumah sakit perlu memperhatikan dengan teliti dalam memberikan layanan kesehatan, karena ketidakpuasan pasien dalam layanan tersebut berpotensi berkurangnya minat pasien dalam menggunakan fasilitas tersebut, dimana tingkat kepuasan pasien secara signifikan tergantung pada kualitas layanan yang diberikan oleh rumah sakit [3]. Kesuksesan sebuah layanan kesehatan dalam meningkatkan standar pelayanannya saling terkait dengan kepuasan pasien atau masyarakat [3]. Kepuasan pasien adalah evaluasi perasaan yang muncul setelah pasien membandingkan harapannya dengan mutu dan kualitas layanan yang diterima dari rumah sakit, hal ini memegang peranan penting dalam menilai indikator kualitas pelayanan [4].

Dalam penelitian ini, kepuasan pelayanan pada RSUD Dr. Soedarso Pontianak memiliki penilaian kepuasan yang berbeda setelah diberikannya pelayanan. Tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan adalah salah satu dari sekian banyak aspek penting dari fasilitas pelayanan yang diberikan oleh instansi. Pelayanan yang dirasa tidak baik apabila hasil pelayanan yang diberikan jauh dibawah harapan masyarakat, sedangkan pelayanan yang dirasa sangat baik apabila hasil pelayanan yang diberikan melebihi apa yang diharapkan.



Salah satu metode yang dapat menyelesaikan pengelompokan, yaitu metode K-Medoids. Penelitian terkait yang dengan metode K-Medoids ini juga dilakukan oleh oleh Rofik, dkk pada tahun 2021 yang berjudul “Perbandingan Tingkat Kepuasan Siswa Terhadap Pelayanan Sekolah Menggunakan Algoritma K-Means Dan K-Medoids”. Dari 509 data kuesioner yang melibatkan lima atribut, hasil analisis dengan algoritma k-means setelah 3 iterasi siswa merasa puas 276 siswa, cukup puas 216 siswa dan kurang puas 17 siswa [5]. Sedangkan dengan algoritma k-medoids lebih baik karena hanya 2 iterasi dengan hasil siswa merasa puas 324 siswa, cukup puas 11 siswa dan kurang puas 174 siswa.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Andini dan Arifin pada tahun 2020 yang berjudul “Implementasi Algoritma K-Medoids Untuk Klasterisasi Data Penyakit Pasien di RSUD Kota Bandung”. Penelitian ini menyimpulkan bahwa menggunakan 3 kelompok menjadi opsi terbaik dengan nilai Sillhouette Coefficient mencapai 0,409373 [6]. Kelompok 0 memiliki 18 data yang dominan berasal dari penyakit di klinik gawat darurat, kelompok memiliki 2 data yang didominasi oleh penyakit di klinik kemuning dan klinik gawat darurat, sedangkan pada kelompok 2 terdiri dari 197 data yang mayoritas berasal dari penyakit di klinik rehab medik dengan 20 data [6].

Penelitian terkait lainnya dilakukan oleh Christnatis, dkk pada tahun 2023 yang berjudul “Analisis Pelayanan Rumah Sakit Umum Dengan Perbandingan Antara Metode Algoritma K-Means dan K-Medoids Clustering”. Dalam penelitian ini, hasil evaluasi dari 341 survei tentang kualitas layanan di rumah sakit menggunakan metode K-Means menghasilkan nilai 2,701288, sementara dengan metode K-Medoids menghasilkan nilai 2,17. Hasil ini menunjukkan bahwa rumah sakit umum secara keseluruhan dikategorikan sebagai sangat puas. Perbandingan antara kedua metode ini dimaksudkan untuk mempermudah pengukuran tingkat kepuasan pelanggan [7].

Penelitian lain dilakukan oleh Fadilah, dkk pada tahun 2022 yang berjudul “Pengelompokan Kabupaten atau Kota di Indonesia Berdasarkan Pelayanan Kesehatan Maternal dengan Algoritma K-Medoids”. Dengan menggunakan metode elbow, hasil pengelompokan terbaik terdiri dari 2 klaster, klaster pertama terdiri dari 112 kabupaten atau kota, sedangkan klaster 2 terdiri dari 215 kabupaten atau kota [8].

Evaluasi kualitas klaster dilakukan dengan menggunakan silhouette coefficient dari 2 skenario nilai k, dan diperoleh nilai rata-rata terbaik sebesar 0,4. Nilai ini merupakan nilai rata-rata tertinggi yang mendekati 1 pada nilai k=2. Penelitian terkait dengan kasus sama yang dilakukan oleh Irawan, dkk pada tahun 2020 yang berjudul “Analisis Tingkat Kepuasan Pasien Terhadap Mutu Pelayanan Rumah Sakit Berdasarkan Metode Service Quality (Servqual)”. Dalam penelitian ini menggunakan 98 pasien rawat inap sebagai sampel dari populasi 129 pasien. Dengan menggunakan metode servqual, keseluruhan sesuai harapan dengan skor gap tingkat kepuasan 0,10 dengan tingkat kepuasan pasien sebesar 53,06% [9].

Metode penelitian yang diterapkan merupakan salah satu teknik dalam proses pengelompokan data, yaitu K-Medoids dan Sillhouette Coefficient sebagai metode evaluasi yang diimplementasikan dalam sistem berbasis website. Model pengelompokan adalah sebuah konsep dalam data mining yang berguna untuk mengorganisir data ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan kesamaan ciri atau karakteristik [10]. Dalam proses pengelompokan, tidak diperlukan label pada setiap data karena label dapat ditentukan setelah pembentukan klaster. Tujuan dari pengelompokan adalah untuk mengurangi variasi dalam suatu klaster dan meningkatkan variasi antar klaster [11]. Proses clustering dilakukan secara otomatis menggunakan algoritma clustering tanpa keterlibatan manusia dan tanpa pengetahuan terlebih dahulu tentang kelas targetnya. Maka, data akan dibagi menjadi dua atau tiga bagian, dan seterusnya [12].

K-Medoids adalah sebuah teknik pengelompokan non-hirarkis dan merupakan varian dari metode K-Means. Metode ini dirancang untuk mengatasi kelemahan K-Means yang rentan terhadap data outlier, dimana objek dengan nilai signifikan mungkin berada jauh berbeda dari distribusi data [13]. Algoritma ini menggunakan satu objek yang merupakan representasi dari sebuah kelompok dalam himpunan objek. Objek yang bertindak sebagai representasi kelompok disebut medoids [14]. Sillhouette Coefficient merupakan salah satu metode evaluasi untuk mengukur keunggulan dan kualitas dari klaster yang terbentuk, metode ini juga berperan sebagai teknik validasi klaster yang menggabungkan metode cohesian dan separation [15]. Cohessian dievaluasi dengan menghitung jumlah total objek dalam satu klaster, sementara separation dihitung dengan jarak rata-rata dari setiap objek dalam klaster tersebut dengan klaster yang berdekatan [16].

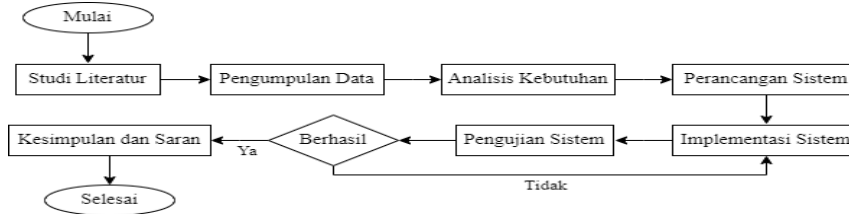
Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan beberapa batasan masalah diantaranya, yaitu menggunakan metode K-Medoids dan evaluasi menggunakan Sillhouette Coefficient, aplikasi yang dibangun berbasis website, serta pengelompokan kepuasan masyarakat terhadap pelayanan dikelompokkan menjadi 4 kelompok, yaitu sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. Dari uraian sebelumnya, akan dilakukan penelitian yang diimplementasikan dalam sistem berbasis website untuk memudahkan dalam penggunaannya yang diharapkan dapat membantu memudahkan dalam pengelompokan kepuasan masyarakat terhadap pelayanan yang diberikan.

Tujuan dari studi ini adalah mengetahui klasterisasi dari hasil kepuasan masyarakat terhadap pelayanan di RSUD Dr. Soedarso Pontianak, dan mengetahui kriteria pengukuran hasil K-Medoids dengan menggunakan Sillhouette Coefficient dalam mengelompokkan kepuasan masyarakat terhadap pelayanan di RSUD Dr. Soedarso Pontianak.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Alur Penelitian

Langkah-langkah dalam proses penelitian yang digunakan untuk menjalankan penelitian ini terlihat pada ilustrasi yang disajikan dalam Gambar 1.



**Gambar 1.** Alur Penelitian

Terdapat beberapa tahapan dari gambar alur penelitian diatas. Tahapan peratama dimulai dengan studi literatur untuk mencari informasi dan referensi yang diperlukan untuk mendukung penelitian ini. Tahapan berikutnya adalah pengumpulan data yang merupakan faktor krusial dalam penelitian dan sangat mempengaruhi keberhasilannya. Setelah itu, analisis kebutuhan untuk memenuhi kebutuhan sistem yang akan dirancang. Analisis sistem adalah tahap awal dalam perancangan sistem. Setelah analisis kebutuhan selesai, tahapan selanjutnya adalah perancangan sistem yang mencakup perancangan basis data, DFD, Flowchart sistem, dan mock-up antarmuka. Tahapan implementasi kemudian mengimplementasikan rancangan sistem ke dalam kode program, termasuk penerapan metode K-Medoids mengelompokkan kepuasan terhadap pelayanan. Selanjutnya, dilakukan pengujian sistem untuk menguji keberhasilan implementasi dengan metode K-Medoids untuk mengelompokkan kepuasan masyarakat di RSUD Dr. Soedarso Pontianak, serta pengujian akhir menggunakan Silhouette Coefficient untuk mengevaluasi kualitas dan kekuatan cluster. Setelah berhasil melewati tahap pengujian sistem, tahapan terakhir dalam penelitian ini adalah penarikan kesimpulan dan memberikan saran. Kesimpulan diperoleh dari hasil pengujian dan jawaban terhadap perumusan masalah, sementara saran diberikan untuk menyelesaikan masalah yang masih tersisa dalam penelitian ini.

### 2.2 Data Mining

Data mining adalah proses pengambilan informasi dari kumpulan data yang besar. Dalam data mining, berbagai teknik dan algoritma statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan pemodelan komputasi digunakan untuk mengidentifikasi pola-pola yang signifikan dan membuat prediksi yang berguna [17]. Penemuan pengetahuan dalam basis data sering disebut dengan Knowledge Discovery in Database (KDD) [18]. Tujuan dari clustering adalah mengurangi variasi dalam setiap kelompok dan meningkatkan variasi antar kelompok. Database atau basis data adalah sekumpulan berkas yang saling terhubung untuk membentuk informasi yang digunakan sebuah perusahaan atau lembaga [19]. Basis data (database) yang digunakan, yaitu MySQL, yang merupakan pilihan utama dikalangan pengembang web dan juga mampu mengelola data dengan efisien [20].

### 2.3 Metode K-Medoids

K-Medoids adalah sebuah teknik pengelompokan non-hirarkis dan merupakan varian dari metode K-Means. Dalam perhitungan menggunakan K-Medoids, tahapan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut [21]:

1. Menentukan jumlah klaster (k) yang akan dibentuk sebagai pusat klaster.
2. Menentukan pusat centroid, dimana titik centroid dilakukan secara acak untuk setiap klaster yang akan digunakan sebagai nilai centroid awal iterasi 1.
3. Mengalokasikan dengan mengukur jarak antara centroid setiap objek menggunakan Euclidian Distance. Formula untuk menghitung Euclidian Distance adalah sebagai berikut :

$$d(x,y) = |x - y| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \quad (1)$$

Keterangan :

$d(x,y)$  : Euclidian Distance (jarak antara seluruh data kepuasan dan data centroid)

$x$  : Data pertama (data awal)

$y$  : Data kedua (data pusat centroid)

$n$  : Jumlah karakteristik (atribut)

Dari hasil perhitungan dengan Euclidian, nilai jarak terpendek yang dipilih sebagai posisi klaster atau kelompok berdasarkan nilai terkecil untuk setiap baris.

4. Hitung nilai cost, nilai cost ini diperoleh dari jumlah total jarak antara setiap titik dan centroid terdekat.
5. Ambil satu objek dari setiap klaster sebagai nilai pusat centroid baru untuk iterasi selanjutnya secara acak.
6. Lakukan perhitungan jarak antara setiap objek dalam setiap klaster dengan nilai pusat centroid baru, kemudian hitung nilai cost pada langkah 4.

- Lakukan perhitungan total simpangan (S). Total simpangan (S) didapatkan dengan cara mengurangkan nilai cost pada iterasi yang baru terhadap iterasi awal.

$$S = b - a. \tag{2}$$

Apabila nilai S kurang dari 0, perhitungan akan dilanjutkan dengan menggunakan nilai pusat centroid baru. Namun jika nilai S lebih besar dari 0 atau jika nilai cost pada iterasi baru lebih besar dari pada iterasi sebelumnya proses akan diberhentikan, sehingga diperoleh anggota dari setiap kluster.

- Lakukan langkah-langkah 5 hingga tujuh berulang kali sampai tidak ada perubahan pada posisi centroid untuk mendapatkan kelompok beserta anggota dari setiap kelompoknya.

#### 2.4 Evaluasi (Sillhouette Coefficient)

Sillhouette Coefficient adalah salah satu cara untuk mengevaluasi dan mengukur kualitas serta kekuatan dari kluster yang terbentuk, metode ini juga berfungsi sebagai metode validasi kluster yang mengkombinasikan metode cohesion dan separation. Untuk mendapatkan nilai Sillhouette Index (SI) dari suatu data ke-i terdapat 2 komponen, yaitu  $a_i$  dan  $b_i$ . Nilai  $a_i$  adalah rata-rata jarak antara data ke-i dengan seluruh data lain dalam satu kluster, sedangkan  $b_i$  dihitung dengan mengambil rata-rata jarak data ke-i dengan seluruh data dalam kluster lain yang bukan merupakan bagian dari kluster data ke-i, kemudian nilai terkecil diambil [22]. Adapun perhitungan Sillhouette Coefficient menurut Wira, dkk pada tahun 2019 [23] yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut :

- Lakukan perhitungan jarak rata-rata dari suatu data dengan seluruh data lain yang terdapat dalam satu kluster.

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

Keterangan :

$a(i)$  : Rata-rata jarak suatu data dengan semua data lain yang berada dalam satu kluster

A : Banyaknya data di kluster A

$d(i, j)$  : Jarak antara data i dengan j

- Hitung rata-rata jarak dari suatu data dengan semua data pada kluster lain, kemudian pilih nilai terkecil atau minimum. Dengan mengasumsikan adanya kluster lain selain kluster A, misalnya kluster C. Maka, hitung jarak rata-rata data ke-i dengan semua data dalam kluster C yang dijabarkan sebagai berikut :

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

Keterangan :

$d(i, C)$  : Rata-rata jarak data ke-i dengan semua data di kluster berbeda

C : Banyak data di kluster C

$d(i, j)$  : Jarak antara data i dengan j

Setelah menghitung  $d(i, C)$  untuk semua kluster  $C \neq A$ , selanjutnya ambil nilai terkecil atau minimum sebagai nilai  $b(i)$ .

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

- Nilai Sillhouette Coefficient adalah jumlah  $s(i)$  diperoleh dengan menggabungkan  $a(i)$  dan  $b(i)$  :

$$s = \begin{cases} 1 - \frac{a(i)}{b(i)}, & \text{jika } a(i) < b(i) \\ 0, & \text{jika } a(i) = b(i) \\ \frac{b(i)}{a(i)} - 1, & \text{jika } a(i) > b(i) \end{cases} \tag{6}$$

Sehingga dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max(a(i), b(i))} \tag{7}$$

Keterangan :

S(i) : Nilai Sillhouette Coefficient

$a(i)$  : Rata-rata jarak antara i dengan semua objek dalam satu kluster

$b(i)$  : Rata-rata jarak antara data i dengan semua objek di kluster berbeda

Kriteria pengukuran nilai sillhouette coefficient dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini:

**Tabel 1.** Kriteria Pengukuran Nilai Sillhouette Coefficient

Nilai SC	Kriteria
0,71 – 1,00	Struktur Kuat
0,51 – 0,70	Struktur Baik
0,26 – 0,50	Struktur Lemah
≤ 0,25	Struktur Buruk



Hasil perhitungan menggunakan metode silhouette coefficient berada dalam skala nilai antara -1 hingga 1. Semakin mendekati angka 1, semakin baik pengelompokan data dalam suatu klaster. Disisi lain, semakin mendekati nilai -1 semakin buruk pengelompokan data dalam suatu klaster [23].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menerapkan metode K-Medoids untuk mengelompokkan kepuasan masyarakat terhadap pelayanan. Jumlah total data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 400 data yang dikumpulkan melalui survei kuesioner di RSUD Dr. Soedarso Pontianak triwulan 4 tahun 2022. Variabel (parameter) yang digunakan terdiri dari persyaratan pelayanan, sistem dan mekanisme prosedur pelayanan, waktu pelayanan, biaya/tarif, produk spesifikasi jenis pelayanan, kompetensi pelaksana, perilaku pelaksana, kualitas sarana dan prasarana, serta penanganan pengaduan. Selanjutnya, data kepuasan masyarakat terhadap pelayanan dikelompokkan menggunakan metode K-Medoids untuk menghasilkan pola pengelompokan. Pengelompokan ini dikategorikan dalam sangat baik, baik, kurang baik, dan tidak baik. Pada penelitian ini diimplementasikan dalam bentuk sistem berbasis website dengan menggunakan metode K-Medoids dan pengujian evaluasi pada Silhouette Coefficient.

#### 3.1 Perhitungan Manual Metode K-Medoids

Perhitungan manual dilakukan menggunakan beberapa tahapan berdasarkan perhitungan yang ada pada metode K-Medoids. Variabel yang digunakan sebanyak 9 variabel (parameter) yang disimbolkan dengan P1 hingga P9. Selanjutnya mencari jarak data dengan centroid. Jumlah kelompok yang dijadikan contoh pada perhitungan manual adalah 4 kelompok, sehingga dapat disimbolkan dengan C1, C2, C3, dan C4. Pada penelitian ini centroid awal diperoleh secara acak. Centroid yang digunakan disimbolkan dengan C1 hingga C4, dimana nilai data centroid awal dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini:

Tabel 2. Nilai Data Centroid Awal

Centroid	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
C1	4	3	3	3	4	3	3	3	4
C2	4	3	2	4	4	3	3	3	3
C3	4	3	3	4	4	3	3	3	4
C4	4	4	4	4	3	4	4	4	4

Pada Tabel 2 diatas digunakan untuk menghitung jarak antara nilai centroid dengan seluruh data menggunakan Euclidian Distance pada Persamaan 1. Dari hasil perhitungan dengan Euclidian, nilai jarak terdekat yang diambil sebagai posisi klaster atau kelompok berdasarkan nilai dekat perbaris. Perhitungan tersebut dijabarkan sebagai berikut:

a. Berpusat pada data 1 dengan centroid 1.

$$(X1, C1) = \sqrt{(X1,1 - C1,1)^2 + (X1,2 - C1,2)^2 + (X1,3 - C1,3)^2 + (X1,4 - C1,4)^2 + (X1,5 - C1,5)^2 + (X1,6 - C1,6)^2 + (X1,7 - C1,7)^2 + (X1,8 - C1,8)^2 + (X1,9 - C1,9)^2}$$

$$(X1, C1) = \sqrt{(4 - 4)^2 + (3 - 3)^2 + (2 - 3)^2 + (4 - 3)^2 + (4 - 4)^2 + (3 - 3)^2 + (3 - 3)^2 + (2 - 3)^2 + (4 - 4)^2}$$

$$(X1, C1) = 1,73205$$

b. Berpusat pada data 1 dengan centroid 2.

$$(X1, C2) = \sqrt{(X1,1 - C2,1)^2 + (X1,2 - C2,2)^2 + (X1,3 - C2,3)^2 + (X1,4 - C2,4)^2 + (X1,5 - C2,5)^2 + (X1,6 - C2,6)^2 + (X1,7 - C2,7)^2 + (X1,8 - C2,8)^2 + (X1,9 - C2,9)^2}$$

$$(X1, C2) = \sqrt{(4 - 4)^2 + (3 - 3)^2 + (2 - 2)^2 + (4 - 4)^2 + (4 - 4)^2 + (3 - 3)^2 + (3 - 3)^2 + (2 - 3)^2 + (4 - 3)^2}$$

$$(X1, C2) = 1,41421$$

Lakukan perhitungan hingga selesai pada centroid 4. Kemudian jarak data tersebut dilihat berdasarkan jarak terpendek untuk menghasilkan kelompok tidak baik (K1), kurang baik (K2), baik (K3), dan sangat baik (K4), dimana jarak data iterasi 1 tersebut ditampilkan pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Jarak Data Iterasi 1

Data Ke	K1	K2	K3	K4	Kedekatan Jarak	Hasil
X1	1,73205	1,41421	1,41421	3,4641	1,41421	3
X2	1,41421	1,73205	1	2,23607	1	3
X3	2	1	1,73205	3	1	2
...	...	...	...	...	...	...
X398	1,41421	1,73205	1	2,23607	1	3



Data Ke	K1	K2	K3	K4	Kedekatan Jarak	Hasil
X399	1,41421	1,73205	1	2,23607	1	3
X400	2,64575	3,16228	2,44949	0	0	4

Pada Tabel 3 diatas telah didapatkan jarak data iterasi 1, kemudian hitung jumlah keseluruhan kedekatan jarak pada iterasi 1, dimana pada perhitungan diatas jumlah keseluruhan kedekatan jarak dengan hasil 411,41821. Tahap selanjutnya menentukan centroid baru yang digunakan untuk iterasi ke 2. Tabel nilai data centroid baru dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini:

**Tabel 4.** Nilai Data Centroid Baru

Centroid	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
C1	4	3	3	4	4	3	3	3	3
C2	4	3	2	3	4	3	3	3	4
C3	4	3	3	4	3	4	4	4	4
C4	3	3	4	4	3	4	4	4	4

Lakukan perhitungan hingga centroid 4 seperti pada iterasi 1. Kemudian jarak data tersebut dilihat berdasarkan jarak terpendek untuk menghasilkan kelompok tidak baik (K1), kurang baik (K2), baik (K3), dan sangat baik (K4), dimana jarak data iterasi 2 tersebut ditampilkan pada Tabel 5 berikut ini:

**Tabel 5.** Jarak Data Iterasi 2

Data Ke	K1	K2	K3	K4	Kedekatan Jarak	Hasil
X1	1,73205	1,41421	2,82843	3,4641	1,41421	2
X2	1,41421	1,73205	1,73205	2,23607	1,41421	1
X3	1,41421	1,73205	2,23607	3	1,41521	1
...	...	...	...	...	...	...
X398	1,41421	1,73205	1,73205	2,23607	1,41421	1
X399	1,41421	1,73205	1,73205	2,23607	1,41421	1
X400	2,64575	3,16228	1,41421	1,41421	1,41421	4

Pada Tabel 5 diatas telah didapatkan jarak data iterasi 2, kemudian hitung jumlah keseluruhan kedekatan jarak pada iterasi 2 dengan hasil 404,98241. Kemudian hitung selisih kedekatan pada iterasi ke 2 dengan iterasi ke 1 dengan cara mengurangkannya dengan hasil selisih kedekatan pada Persamaan 2, yaitu -6,4358. Dilihat pada hasil selisih kedekatan kurang dari 0 maka perhitungan dilanjutkan pada iterasi selanjutnya dengan menentukan centroid baru secara acak sampai dihasilkan selisih kedekatan bernilai lebih dari 0. Tabel nilai data centroid baru iterasi ke 3 dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini:

**Tabel 6.** Nilai Data Centroid Iterasi 3

Centroid	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
C1	4	3	4	4	3	4	4	3	4
C2	4	3	4	4	4	3	3	3	4
C3	4	3	3	3	4	3	2	3	4
C4	3	4	4	4	3	4	4	4	4

Lakukan perhitungan hingga centroid 4 seperti pada iterasi 1. Kemudian jarak data tersebut dilihat berdasarkan jarak terpendek untuk menghasilkan kelompok tidak baik (K1), kurang baik (K2), baik (K3), dan sangat baik (K4), dimana jarak data iterasi 3 tersebut ditampilkan pada Tabel 7 berikut ini:

**Tabel 7.** Jarak Data Iterasi 3

Data Ke	K1	K2	K3	K4	Kedekatan Jarak	Hasil
X1	2,82843	2,23607	2	3,60555	2	3
X2	1,73205	1,41421	1,73205	2,44949	1,41421	2
X3	2,64575	2,44949	2,23607	3,16228	2,23607	3
...	...	...	...	...	...	...
X398	1,73205	1,41421	1,73205	2,44949	1,41421	2
X399	1,73205	1,41421	1,73205	2,44949	1,41421	2
X400	1,41421	2,23607	3,16228	1	1	4

Pada Tabel 7 diatas telah didapatkan jarak data iterasi 3, kemudian hitung jumlah keseluruhan kedekatan jarak pada iterasi 3 dimana pada perhitungan diatas jumlah keseluruhan kedekatan jarak dengan hasil 543,81075. Setelah itu hitung selisih kedekatan antara iterasi ke 3 dengan iterasi ke 2 dengan mengurangkannya dengan hasil selisih kedekatan yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu 138,8283. Hasil selisihnya lebih dari 0, maka proses perhitungan dihentikan dan hasil klaster telah ditetapkan pada iterasi ke 3. Berdasarkan perhitungan manual

dengan metode K-Medoids, hasil akhir dari kluster terbentuk dengan nilai  $k=4$ , yaitu 46 data pada kluster 1, 177 data pada kluster 2, 111 data pada kluster 3, dan 66 data pada kluster 4.

### 3.2 Perhitungan Pengujian Sillhouette Coefficient

Dari hasil perhitungan manual menggunakan metode K-Medoids, langkah selanjutnya adalah mengevaluasi kualitas dan kekuatan kluster. Hasil perhitungan akhir pada metode K-Medoids yang digunakan sebagai hasil kluster yang telah dijabarkan pada Tabel 7. Proses perhitungan Sillhouette Coefficient dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Menghitung jarak rata-rata dari suatu data, misal data ke-1 dengan semua data pada kluster yang sama, pada tahapan ini hitung nilai  $a(i)$  (average dissimilarity) pada Persamaan 3.

1. Data pertama terhadap seluruh data yang termasuk dalam kluster yang sama, yaitu kluster 1:

$$a(i)_1 = \frac{\sqrt{(1,73205 - 1,73205)^2 + (1,73205 - 2)^2 + (1,73205 - 1,73205)^2 + (1,73205 - 1,41421)^2 + (1,73205 - 0)^2 + (1,73205 - 0)^2 + \dots + (1,73205 - 1,73205)^2 + (1,73205 - 1)^2 + (1,73205 - 1,73205)^2}}{46} = \frac{4,031058}{46} = 0,087632$$

2. Data pertama terhadap seluruh data yang termasuk dalam kluster yang sama, yaitu kluster 2:

$$a(i)_2 = \frac{\sqrt{(1,41421 - 1,41421)^2 + (1,41421 - 1,73205)^2 + (1,41421 - 1,41421)^2 + (1,41421 - 1,41421)^2 + (1,41421 - 1,41421)^2 + \dots + (1,41421 - 2,23607)^2 + (1,41421 - 1,41421)^2 + (1,41421 - 1,41421)^2}}{177} = \frac{4,31959}{177} = 0,024404$$

3. Data pertama terhadap seluruh data yang termasuk dalam kluster yang sama, yaitu kluster 3:

$$a(i)_3 = \frac{\sqrt{(2 - 2)^2 + (2 - 2,23607)^2 + (2 - 2,23607)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 1,73205)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 1,41421)^2 + \dots + (2 - 1,41421)^2 + (2 - 1,73205)^2}}{111} = \frac{6,335316}{111} = 0,057075$$

4. Data pertama terhadap seluruh data yang termasuk dalam kluster yang sama, yaitu kluster 4:

$$a(i)_4 = \frac{\sqrt{(2 - 2)^2 + (2 - 2)^2 + (2 - 1,41421)^2 + (2 - 0)^2 + (2 - 0)^2 + (2 - 1)^2 + \dots + (2 - 1,73205)^2 + (2 - 1)^2 + (2 - 1)^2}}{66} = \frac{10,03176}{66} = 0,151996$$

b. Melakukan perhitungan jarak rata-rata dari suatu data terhadap semua data dalam kluster yang berbeda. Lalu ambil nilai jarak rata-rata terkecilnya. Pada langkah ini, menghitung nilai  $b(i)$  (lowest average dissimilarity) seperti yang dijelaskan dalam Persamaan 5.

1. Kluster 2 ke kluster 1

Jarak antara data dalam kluster 2 ke data pertama dalam kluster 1

$$b(i)_{2,1} = \frac{\sqrt{(1,41421 - 1,73205)^2 + (1,73205 - 1,73205)^2 + (1,41421 - 1,73205)^2 + (1,41421 - 1,73205)^2 + (1,41421 - 1,73205)^2 + (1,41421 - 1,73205)^2 + \dots + (2,23607 - 1,73205)^2 + (1,41421 - 1,73205)^2 + (1,41421 - 1,73205)^2}}{46} = \frac{6,824705}{46} = 0,148370$$

Lakukan perhitungan seperti yang disebutkan diatas untuk semua data yang termasuk pada kluster 1 sehingga diperoleh:

$$b(i)_{2,1} = \frac{6,824705 + 9,894168 + 6,824705 + 4,31959 + 18,11074 + \dots + 6,824705}{46}$$

$$b(i)_{2,1} = \frac{345,9537}{46} = 7,520732$$

2. Kluster 2 ke kluster 3

Jarak antara data dalam kluster 2 ke data pertama dalam kluster 3

$$b(i)_{2,3} = \frac{\sqrt{(1,41421 - 2)^2 + (1,73205 - 2)^2 + (1,41421 - 2)^2 + (1,41421 - 2)^2 + (1,41421 - 2)^2 + (1,41421 - 2)^2 + \dots + (2,23607 - 2)^2 + (1,41421 - 2)^2 + (1,41421 - 2)^2}}{111} = \frac{9,894168}{111} = 0,089119$$

Lakukan perhitungan seperti yang disebutkan diatas untuk semua data yang termasuk pada kluster 3 sehingga diperoleh:

$$b(i)_{2,3} = \frac{9,894168 + 12,81277 + 12,81277 + 9,894168 + 6,824705 + \dots + 6,824705}{111}$$

$$b(i)_{2,3} = \frac{787,7663}{111} = 7,096994$$

3. Klaster 2 ke klaster 4

Jarak antara data dalam klaster 2 ke data pertama dalam klaster 4

$$b(i)_{2,4} = \sqrt{(1,41421 - 2)^2 + (1,73205 - 2)^2 + (1,41421 - 2) + (1,41421 - 2)^2 + (1,41421 - 2) + (1,41421 - 2) + \dots + (1,41421 - 2)^2 + (1,41421 - 2)^2 + (1,41421 - 2)^2}$$

$$b(i)_{2,4} = 9,894168$$

Lakukan perhitungan seperti yang disebutkan diatas untuk semua data yang termasuk pada klaster 4 sehingga diperoleh:

$$b(i)_{2,4} = \frac{9,894168 + 9,894168 + 4,31959 + 18,11074 + 18,11074 + \dots + 5,99556}{66}$$

$$b(i)_{2,4} = \frac{641,0072}{66} = 9,71223$$

c. Setelah mengetahui nilai  $a(i)$  dan  $b(i)$ , hitung nilai Sillhouette Coefficient.

1. Hasil perhitungan nilai Sillhouette Coefficient pada klaster 1:

$$s(i) = 1 - \frac{a(i)}{b(i)}$$

$$s(i) = 1 - \frac{0,087632}{7,096994} = 0,987652$$

2. Hasil perhitungan nilai Sillhouette Coefficient pada klaster 2:

$$s(i) = 1 - \frac{a(i)}{b(i)}$$

$$s(i) = 1 - \frac{0,024404}{7,096994} = 0,996561$$

Lakukan semua perhitungan nilai Sillhouette Coefficient diatas pada semua klaster, dimana nilai sillhouette coefficient tersebut dapat dilihat pada Tabel 8 dibawah ini:

**Tabel 8.** Nilai Sillhouetee Coefficient

Klaster	Nilai Sillhouette Coefficient
1	0,987652
2	0,996561
3	0,991958
4	0,978583

d. Setelah menghitung nilai Sillhouette Coefficient, hitung nilai Sillhouette Coefficient global dengan menghitung rata-rata nilai Sillhouette Coefficient pada semua klaster sebagai berikut:

$$s(i) = \frac{0,987652 + 0,996561 + 0,991958 + 0,978583}{4} = 0,9886886$$

### 3.3 Implementasi Sistem

Penggunaan metode K-Medoids untuk pengelompokan kepuasan pelayanan di RSUD Dr. Soedarso Pontianak diimplementasikan dalam bentuk sistem berbasis website yang menggunakan bahasa pemrograman PHP dan Python, serta melakukan pengujian menggunakan evaluasi Sillhouette Coefficient, serta database yang digunakan adalah MySQL.

1. Halaman Data Kepuasan

Implementasi halaman data kepuasan pelayanan ditunjukkan pada Gambar 2 dibawah ini:

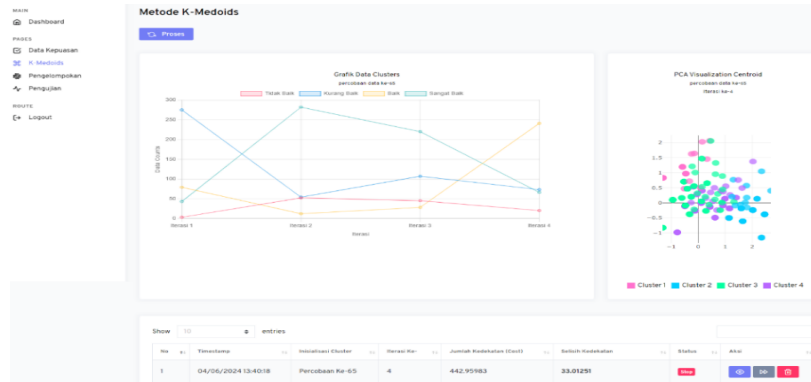


**Gambar 2.** Halaman Data Kepuasan Pelayanan

2. Halaman K-Medoids

Halaman proses k-medoids digunakan untuk mengolah data dengan menggunakan langkah-langkah yang terkait dengan penerapan metode k-medoids yang akan menghasilkan kelompok kepuasan pelayanan dan

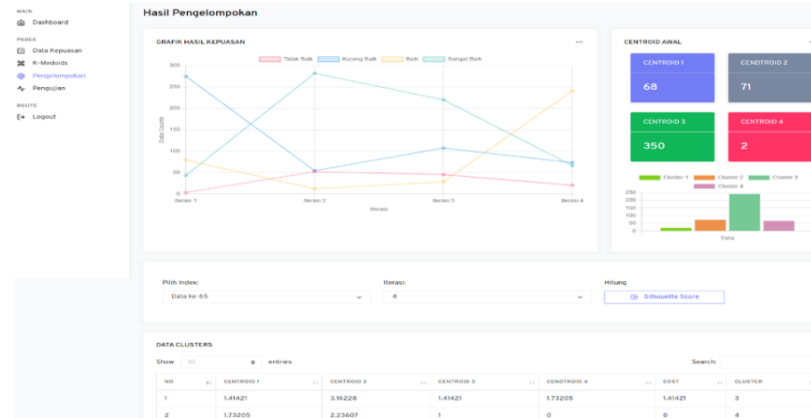
menampilkan hasil grafik kepuasan masyarakat pada percobaan terakhir dengan keseluruhan iterasi. Implementasi halaman proses metode k-medoids ditunjukkan pada Gambar 3 dibawah ini:



**Gambar 3.** Halaman K-Medoids

3. Halaman Pengelompokan

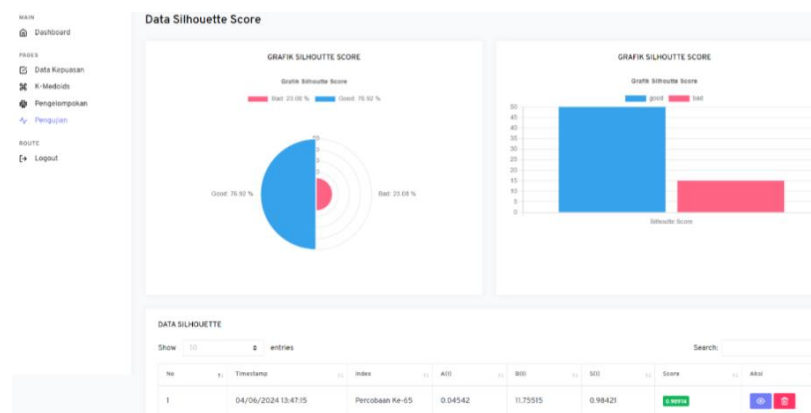
Halaman pengelompokan menampilkan hasil pengelompokan kepuasan masyarakat terhadap pelayanan dan pada bagian atas dilengkapi dengan grafik hasil pengelompokan kepuasan pelayanan berdasarkan jumlah hasil kluster. Implementasi halaman hasil pengelompokan ditunjukkan pada Gambar 4 dibawah ini:



**Gambar 4.** Halaman Pengelompokan

4. Halaman Pengujian

Halaman pengujian menampilkan hasil perhitungan Sillhouette Coefficient. Implementasi halaman pengujian ditunjukkan pada Gambar 5 dibawah ini:



**Gambar 5.** Halaman Pengujian

**3.4 Pembahasan**

Dari implementasi sistem berbasis website yang sudah dijelaskan diatas dengan menggunakan metode K-Medoids dan pengujian evaluasi Sillhouette Coefficient dilakukan pengolahan data sebanyak 65 kali data percobaan. Dari



65 kali data percobaan, terdapat 26 data percobaan yang menghasilkan hasil kluster 4 dari masing-masing iterasi tiap percobaannya, hasil klusterisasi 26 data percobaan ditunjukkan pada Tabel 9 dibawah berikut ini:

**Tabel 9.** Hasil Klusterisasi 26 Data Percobaan

No.	Data Percobaan	Iterasi	Kluster (Data)			
			Kluster 1	Kluster 2	Kluster 3	Kluster 4
1.	Data Percobaan 2	Iterasi 1	2	249	65	84
		Iterasi 2	45	83	75	197
2.	Data Percobaan 3	Iterasi 1	80	242	27	51
		Iterasi 2	45	83	75	197
3.	Data Percobaan 9	Iterasi 1	88	121	188	3
		Iterasi 2	269	41	2	88
		Iterasi 1	14	31	269	86
4.	Data Percobaan 13	Iterasi 2	61	238	59	42
		Iterasi 3	63	24	7	306
		Iterasi 4	128	69	163	40
		Iterasi 5	59	50	98	193
		Iterasi 1	79	203	6	112
5.	Data Percobaan 17	Iterasi 2	4	166	65	165
		Iterasi 3	130	136	30	104
		Iterasi 4	43	85	109	163
6.	Data Percobaan 21	Iterasi 5	11	285	24	80
		Iterasi 1	123	28	68	181
		Iterasi 2	81	14	228	77
7.	Data Percobaan 24	Iterasi 3	11	122	95	172
		Iterasi 1	26	83	25	266
		Iterasi 2	39	10	194	157
8.	Data Percobaan 27	Iterasi 1	28	79	267	26
		Iterasi 2	82	121	102	95
		Iterasi 3	1	82	98	219
9.	Data Percobaan 31	Iterasi 1	85	123	103	89
		Iterasi 2	266	52	58	24
		Iterasi 1	23	15	85	277
10.	Data Percobaan 32	Iterasi 2	122	43	65	170
		Iterasi 3	144	108	137	11
		Iterasi 1	83	126	38	153
11.	Data Percobaan 34	Iterasi 2	17	28	50	305
		Iterasi 3	206	6	89	99
		Iterasi 4	243	67	81	9
12.	Data Percobaan 35	Iterasi 1	162	28	76	134
		Iterasi 2	255	24	31	90
		Iterasi 1	284	10	30	76
13.	Data Percobaan 39	Iterasi 2	71	122	121	86
		Iterasi 3	49	42	237	72
		Iterasi 1	86	106	161	47
14.	Data Percobaan 42	Iterasi 2	40	75	164	121
		Iterasi 1	6	92	209	93
15.	Data Percobaan 43	Iterasi 2	7	82	194	117
		Iterasi 1	12	60	190	138
		Iterasi 2	258	59	45	38
16.	Data Percobaan 45	Iterasi 3	90	20	5	285
		Iterasi 1	58	82	212	48
		Iterasi 2	65	21	22	292
17.	Data Percobaan 49	Iterasi 1	123	97	54	126
		Iterasi 2	28	65	209	98
		Iterasi 3	76	172	5	147
19.	Data Percobaan 54	Iterasi 1	70	55	110	165
		Iterasi 2	151	11	169	69
20.	Data Percobaan 56	Iterasi 1	161	76	139	24
		Iterasi 2	4	97	10	289
21.	Data Percobaan 58	Iterasi 1	43	122	69	166



No.	Data Percobaan	Iterasi	Klaster (Data)			
			Klaster 1	Klaster 2	Klaster 3	Klaster 4
22.	Data Percobaan 59	Iterasi 2	44	81	122	153
		Iterasi 1	15	266	61	58
		Iterasi 2	36	164	45	155
23.	Data Percobaan 61	Iterasi 1	62	26	82	230
		Iterasi 2	143	90	33	134
24.	Data Percobaan 62	Iterasi 1	74	79	89	158
		Iterasi 2	12	203	92	93
		Iterasi 1	249	27	42	82
25.	Data Percobaan 64	Iterasi 2	5	54	50	291
		Iterasi 3	244	58	46	52
		Iterasi 4	136	143	30	91
		Iterasi 5	33	65	7	295
		Iterasi 1	3	275	79	43
26.	Data Percobaan 65	Iterasi 2	52	54	12	282
		Iterasi 3	45	107	28	220
		Iterasi 4	20	73	241	66
		<b>Total Data Tiap Klaster</b>	<b>5.973</b>	<b>6.496</b>	<b>6.566</b>	<b>9.365</b>

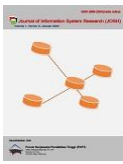
Kriteria pengukuran hasil K-Medoids dengan menggunakan Sillhouette Coefficient dari hasil 26 data percobaan didapatkan hasil evaluasi terbaik dengan rentang nilai 0,9 – 1,00 masuk ke dalam kriteria struktur kuat dengan jumlah klaster 4. Hasil dari 400 data yang telah diimplementasikan ke dalam sistem berbasis website pada 26 data percobaan yang telah dijelaskan diatas dapat dijumlahkan dari hasil masing-masing klaster tiap iterasi bahwa klaterisasi kepuasan masyarakat terhadap pelayanan di RSUD Dr. Soedarso Pontianak dari hasil penjumlahan dengan hasil 9.365 anggota klaster dari keseluruhan iterasi, yaitu berada pada klaster dengan kategori sangat baik.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah menerapkan metode K-Medoids dan mengevaluasinya menggunakan Sillhouette Coefficient dalam sebuah sistem berbasis website, kemudian dilakukan percobaan sebanyak 65 kali data percobaan dan diambil 26 data percobaan sebagai hasil dari penelitian karena memiliki 4 klaster lengkap tiap iterasi yang ada pada masing-masing data percobaan. Setelah clustering menggunakan metode K-Medoids, evaluasi Sillhouette Coefficient memberikan hasil terbaik dengan nilai antara 0,9 – 1,00 yang menunjukkan masuk dalam kriteria struktur kuat dengan jumlah klaster 4 pada 26 data percobaan. Hasil dari 400 data yang telah diimplementasikan ke dalam sistem berbasis website dari hasil penjumlahan dengan hasil 9.365 anggota klaster dari keseluruhan iterasi, yaitu berada pada klaster 4 dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil penelitian, saran untuk pengembangan studi adalah mempertimbangkan penggunaan metode clustering lainnya untuk membandingkan hasil pengelompokan, serta dapat menerapkan algoritma genetika untuk menentukan komposisi centroid.

#### REFERENCES

- [1] I. Zulvia, F. A. Hidayatulloh, dan E. Rahmawati, “Analisis Kepuasan Pasien Terhadap Pelayanan Kesehatan di Klinik Alkindi Herbal Menggunakan Metode K-Means Clustering,” JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer), vol. 6, no. 2, hal. 261, 2022, doi: 10.26798/jiko.v6i2.612.
- [2] A. D. C. Aqil, “Studi Kepustakaan Mengenai Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pasien Rawat Jalan Di Rumah Sakit,” J. Ilm. Pamenang, vol. 2, no. 2, hal. 1–6, 2020, doi: 10.53599/jip.v2i2.58.
- [3] D. Muhammad, Almasyhuri, dan L. A. Setiani, “Evaluation of the Level of Patient Satisfaction with Pharmaceutical Services at Sekarwangi Cibadak Hospital, Sukabumi Regency.,” J. Ilm. Ilmu Terap. Univ. Jambi, vol. 4, no. 2, hal. 174–186, 2020, doi: 10.22437/jiituj.v4i2.11606.
- [4] Y. Soumokil, M. Syafar, dan A. Yusuf, “Analisis Kepuasan Pasien Di Rumah Sakit Umum Daerah Piru,” J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada, vol. 10, no. 2, hal. 543–551, 2021, doi: 10.35816/jiskh.v10i2.645.
- [5] M. Abdur Rofik, A. Mutoi Siregar, dan D. Sulistya Kusumaningrum, “Perbandingan Tingkat Kepuasan Siswa Terhadap Pelayanan Sekolah Menggunakan Algoritma K-Means Dan K-Medoids,” vol. II, no. 1, 2021.
- [6] A. D. Andini dan T. Arifin, “Implementasi Algoritma K-Medoids Untuk Klasterisasi Data Penyakit Pasien Di Rsud Kota Bandung,” J. Responsif Ris. Sains dan Inform., vol. 2, no. 2, hal. 128–138, 2020, doi: 10.51977/jti.v2i2.247.
- [7] C. -, E. Claudyo, L. -, H. K. Manullang, dan A. I. Zebua, “Analisis Pelayanan Rumah Sakit Umum Dengan Perbandingan Antara Metode Algoritma Kmeans, Dan K-Medoids Clustering,” J. Teknol. Dan Ilmu Komput. Prima, vol. 6, no. 2, hal. 106–111, 2023, doi: 10.34012/jutikomp.v6i2.4145.
- [8] K. Fadilah, Alia;Primajaya, Aji;Prihandani, “Pengelompokan Kabupaten atau Kota di Indonesia Berdasarkan Pelayanan Kesehatan Maternal dengan Algoritma K-Medoids,” vol. 8, no. July, hal. 252–265, 2022.
- [9] B. Irawan, R. A. Kurnia, E. Daniel, S. Achmady, dan M. Sembiring, “Pelayanan Rumah Sakit Berdasarkan Metode



- Service Quality ( Servqual ),” *Jkf*, vol. 3, no. 1, hal. 58–64, 2020.
- [10] M. Sholeh dan K. Aeni, “Perbandingan Evaluasi Metode Davies Bouldin, Elbow dan Silhouette pada Model Clustering dengan Menggunakan Algoritma K-Means,” *STRING (Satuan Tulisan Ris. dan Inov. Teknol.*, vol. 8, no. 1, hal. 56, 2023, doi: 10.30998/string.v8i1.16388.
- [11] F. Ramadhan, Y. H. Chrisnanto, dan A. K. Ningsih, “Sistem Segmentasi Keluhan Pelanggan di Perumda Air Minum Tirta Raha Raja Cimahi Menggunakan Metode K-Medoids,” *Informatics Digit. Expert*, vol. 3, no. 1, hal. 6–9, 2021, doi: 10.36423/index.v3i1.674.
- [12] S. Bahri dan D. M. Midyanti, “Penerapan Metode K-Medoids untuk Pengelompokan Mahasiswa Berpotensi Drop Out,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, hal. 165–172, 2023, doi: 10.25126/jtiik.20231016643.
- [13] H. Jiawei dan M. Kamber, *Data Mining : Concept and Techniques Second Edition*. Morgan Kaufmann, 2006.
- [14] S. Darma dan G. W. Nurcahyo, “Klasterisasi Teknik Promosi dalam Meningkatkan Mutu Kampus Menggunakan Algoritma K-Medoids,” *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 3, hal. 89–94, 2021, doi: 10.37034/infek.v3i3.87.
- [15] R. N. Ibrahim, M. N. Hayati, dan F. D. . Amijaya, “Penerapan Algoritma K-Medoids pada Pengelompokan Wilayah Desa atau Kelurahan di Kabupaten Kutai Kartanegara,” *J. EKSPONENSIAL*, vol. 11, hal. 153–158, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.fmipa.unmul.ac.id/index.php/exponensial/article/view/658>
- [16] S. Paembonan dan H. Abduh, “Penerapan Metode Silhouette Coefficient untuk Evaluasi Clustering Obat,” *PENA Tek. J. Ilm. Ilmu-Ilmu Tek.*, vol. 6, no. 2, hal. 48, 2021, doi: 10.51557/pt\_jiit.v6i2.659.
- [17] R. H. Sachrial dan A. Iskandar, “Analisa Perbandingan Complete Linkage AHC dan K-Medoids Dalam Pengelompokan Data Kemiskinan di Indonesia,” *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 5, no. 2, 2023, doi: 10.47065/bits.v5i2.4310.
- [18] E. Buulolo, *Data Mining Untuk Perguruan Tinggi - Efori Buulolo - Google Buku*. Yogyakarta: Yogyakarta : CV. Budi Utama, 2020.
- [19] N. Mirantika, T. S. Syamfithriani, dan R. Trisudarmo, “Implementasi Algoritma K-Medoids Clustering Untuk Menentukan Segmentasi Pelanggan,” *J. Nuansa Inform.*, vol. 17, no. 1, hal. 2614–5405, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://journal.uniku.ac.id/index.php/ilkom>
- [20] N. Bunafit, *PHP dan MySQL dengan Editor Dreamweaver MX*. Yogyakarta: Andi, 2004.
- [21] S. Sundari, I. S. Damanik, A. P. Windarto, H. S. Tambunan, J. Jalaluddin, dan A. Wanto, “Analisis K-Medoids Clustering Dalam Pengelompokan Data Imunisasi Campak Balita di Indonesia,” *Pros. Semin. Nas. Ris. Inf. Sci.*, vol. 1, no. September, hal. 687, 2019, doi: 10.30645/senaris.v1i0.75.
- [22] D. A. I. . Dewi dan D. A. . Pramita, “Analisis Perbandingan Metode Elbow dan Silhouette pada Algoritma Clustering K-Medoids dalam Pengelompokan Produksi Kerajinan Bali,” *Matrix J. Manaj. Teknol. dan Inform.*, vol. 9, no. 3, hal. 102–109, 2019, doi: 10.31940/matrix.v9i3.1662.
- [23] B. Wira, A. E. Budianto, dan A. S. Wiguna, “Implementasi Metode K-Medoids Clustering untuk Mengetahui Pola Pemilihan Program Studi,” *J. Terap. Sains Teknol.*, vol. 1, no. 3, hal. 54–69, 2019.