

## Clustering Karakteristik Pasien RSUD Perdagangan Berdasarkan Intensitas Pelayanan Menggunakan Metode K-Medoids

Mhd Zahir Az Zikri<sup>1</sup>, Bambang Irwansyah<sup>2</sup>, M Yoggi Saputra<sup>3</sup>, Rahmat<sup>4</sup>, Ridho Agusman<sup>5</sup>, Kafilano Armanda A. R<sup>6</sup>, Nasir Fadillah Marpaung<sup>7</sup>, Sultan Nico Nur'Arasy<sup>8</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>Fakultas Teknik, Prodi Teknik Informatika, Universitas Asahan, Jl. Jend. A. Yani, Kisaran Naga, Kec. Kota Kisaran Timur, Kisaran, Sumatera Utara.

E-mail: [mhdzahirazzikri133@gmail.com](mailto:mhdzahirazzikri133@gmail.com)

\* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.5066>

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received: 23 Januari 2026

Revised: 28 Januari 2026

Accepted: 2 Februari 2026

#### Kata Kunci:

K-Medoids, Clustering, Data Mining, Intensitas Pelayanan, Pasien Rumah Sakit.

#### Keywords:

K-Medoids, Clustering, Data Mining, Service Intensity, Hospital Patients.



### ABSTRACT

Pemanfaatan teknologi informasi dalam bidang kesehatan berperan penting dalam pengelolaan data pasien secara efektif. Rumah sakit menghasilkan data dalam jumlah besar yang menyimpan informasi mengenai karakteristik dan intensitas pelayanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan pasien RSUD Perdagangan berdasarkan tingkat intensitas pelayanan menggunakan metode K-Medoids. Data yang digunakan berupa data sekunder sebanyak 100 pasien dengan lima variabel utama, yaitu umur, lama rawat inap, jumlah kunjungan per tahun, jumlah tindakan per kunjungan, dan durasi kunjungan. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik data mining melalui tahapan pengumpulan data, pra-pemrosesan, seleksi atribut, normalisasi, serta proses clustering menggunakan algoritma K-Medoids dan jarak Euclidean. Jumlah kluster ditentukan sebanyak tiga, yaitu kluster intensitas pelayanan rendah, sedang, dan tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses clustering mencapai kondisi konvergen pada iterasi kedua dengan nilai total simpangan yang tidak mengalami perbaikan. Metode K-Medoids terbukti mampu menghasilkan pengelompokan yang stabil dan representatif terhadap kondisi nyata pasien. Hasil pengelompokan ini dapat dimanfaatkan oleh pihak manajemen rumah sakit dalam perencanaan sumber daya, peningkatan mutu pelayanan, serta pengambilan keputusan strategis berbasis data.

*The use of information technology in the healthcare sector plays a crucial role in the effective management of patient data. Hospitals generate large amounts of data that store information on the characteristics and intensity of services. This study aims to classify patients at Perdagangan Regional General Hospital based on the level of service intensity using the K-Medoids method. The data used are secondary data of 100 patients with five main variables: age, length of hospitalization, number of visits per year, number of procedures per visit, and visit duration. The research method uses a quantitative approach with data mining techniques through the stages of data collection, pre-processing, attribute selection, normalization, and clustering using the K-Medoids algorithm and Euclidean distance. The number of clusters is determined to be three: low, medium, and high service intensity clusters. The results of the study indicate that the clustering process reached a convergent condition in the second iteration with a total deviation value that did not improve. The K-Medoids method has been proven to be able to produce stable and representative clustering of real patient conditions. The results of this clustering can be utilized by hospital management in resource planning, improving service quality, and making strategic decisions based on data.*



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

**How to Cite:** Mhd Zahir Az Zikri et al (2026) Clustering Karakteristik Pasien RSUD Perdagangan Berdasarkan Intensitas Pelayanan Menggunakan Metode K-Medoids , <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i3.5066>

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong transformasi besar dalam pengelolaan data di berbagai sektor, termasuk bidang kesehatan (Syahfitri, 2023). Rumah sakit sebagai institusi pelayanan publik menghasilkan data dalam jumlah besar setiap harinya, mulai dari data administrasi hingga data medis pasien. Data tersebut menyimpan informasi penting mengenai karakteristik dan pola pelayanan pasien yang, apabila dianalisis dengan tepat, dapat menjadi dasar dalam peningkatan kualitas layanan dan efisiensi manajemen rumah sakit (Ramdan et al., 2024).

RSUD Perdagangan sebagai salah satu rumah sakit daerah memiliki jumlah pasien yang terus meningkat setiap tahunnya. Peningkatan ini menuntut pihak manajemen untuk mampu memahami karakteristik pasien secara lebih mendalam, khususnya terkait intensitas pelayanan yang diterima. Intensitas pelayanan dapat dilihat dari berbagai indikator, seperti umur pasien, lama rawat inap, jumlah kunjungan dalam satu tahun, jumlah tindakan per kunjungan, serta durasi kunjungan. Perbedaan karakteristik tersebut menyebabkan kebutuhan pelayanan pasien menjadi tidak seragam, sehingga diperlukan suatu metode analisis yang mampu mengelompokkan pasien ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan karakteristik.

Salah satu teknik dalam data mining yang banyak digunakan untuk mengelompokkan data adalah clustering (Tasia, 2023). Clustering bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek ke dalam beberapa kelompok (cluster) sehingga objek dalam satu cluster memiliki tingkat kemiripan yang tinggi, sedangkan antar cluster memiliki perbedaan yang signifikan (Putra et al., 2025). Metode K-Medoids merupakan salah satu algoritma clustering yang lebih robust terhadap keberadaan data ekstrim (outlier) dibandingkan metode K-Means, karena pusat cluster ditentukan berdasarkan objek aktual (medoid) dari data, bukan nilai rata-rata (Aprilyani et al., 2024). Dengan menggunakan K-Medoids, diharapkan hasil pengelompokan menjadi lebih stabil dan representatif terhadap kondisi nyata pasien RSUD Perdagangan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan clustering karakteristik pasien RSUD Perdagangan berdasarkan intensitas pelayanan menggunakan metode K-Medoids. Hasil pengelompokan diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi pihak rumah sakit dalam perencanaan layanan, pengelolaan sumber daya, serta pengambilan keputusan strategis guna meningkatkan mutu pelayanan kesehatan.

## METODE

### Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode data mining, khususnya teknik clustering (pengelompokan data). Tujuan penelitian adalah mengelompokkan pasien RSUD Perdagangan berdasarkan tingkat intensitas pelayanan yang diterima, sehingga diperoleh segmentasi pasien yang lebih terstruktur dan informatif. Algoritma yang digunakan adalah K-Medoids, karena lebih tahan terhadap data ekstrem (outlier) dibandingkan K-Means dan menggunakan objek nyata sebagai pusat klaster (medoid).

### Data Penelitian dan Variabel Data

**Tabel 1. Data Pengunjung Pasien**

ID	Nama	Umur	Rawat Inap (hari)	Kunjungan/ Tahun	Tindakan/ Kunjungan	Durasi Kunjungan (menit)
P001	Arkan Wiratama Siregar	50	2	4	3	43
P002	Dea Nurhasanah Simanjuntak	30	0	9	1	23
P003	Farel Prasetyo Hutagalung	55	4	6	2	43
P004	Intan Maharani Kusuma	56	7	1	4	61
P005	Rizki Darmawan Panjaitan	49	5	4	4	44
P006	Salsa Ardianti Manurung	71	14	2	4	64
P007	Yoga Saputra Laksana	51	2	5	2	33
P008	Vania Melani Siburian	46	2	5	3	36

P009	Iqbal Hidayat Situmorang	37	3	5	3	45
P010	Nabila Cahyani Hasibuan	67	7	1	6	69
P011	Reno Abdurrahman	36	2	6	3	35
P012	Zahra Utami Lubis	68	13	3	5	54
P013	Galang Prakoso Harahap	35	3	5	3	30
P014	Citra Handayani Hutapea	45	4	4	2	45
P015	Danu Wijaya	30	0	9	1	22
P016	Jelita Syafira Nainggolan	28	0	8	2	18
P017	Bayu Ramadhan Simatupang	63	12	2	6	58
P018	Dira Yuliani Sinaga	59	12	2	4	67
P019	Hafiz Alfarizi Saragih	28	0	6	1	23
P020	Putri Amalia Pasaribu	76	14	3	6	53
P021	Radit Nugroho Tambunan	37	0	9	2	15
P022	Ayu Lestari Sihombing	79	7	1	6	62
P023	Naufal Rizqillah Zulkifli	42	5	5	3	45
P024	Meutia Karina Napitupulu	23	0	9	2	25
P025	Akmal Satrio Rambe	45	1	4	2	31
P026	Kanya Deswita Ayuningtyas	20	0	7	1	21
P027	Bima Sembada Gultom	39	5	5	2	39
P028	Ayudia Fitria	64	14	1	5	60
P029	Dion Mahesa Dwipayana	40	0	9	2	25
P030	Laras Nirmala Hutajulu	31	0	6	1	19
P031	Satria Damar Sitompul	72	9	2	5	64
P032	Keisha Pramesya Butarbutar	24	0	8	1	23
P033	Alvin Farhan Sihotang	40	0	6	1	23
P034	Salsabila Fitriyani Melati	34	0	8	1	21
P035	Hanif Kusnadi Sidabutar	73	8	3	5	54
P036	Nadya Nurfadhilah Aritonang	46	1	4	4	42
P037	Ilham Setyawan Sitorus	18	0	7	1	24
P038	Devina Mutiara Panggabean	32	0	7	1	19
P039	Dika Maresya Lumbanbatu	73	14	3	4	70
P040	Reina Anjani	38	0	6	2	25
P041	Yuda Pramudya Hanggara	22	0	9	2	22
P042	Felisha Dwianty	35	2	6	3	44
P043	Zidan Alfikri Lumbantobing	78	8	2	6	50
P044	Mirna Oktaviani Sihite	74	9	3	6	50
P045	Jovan Dirgantara Siagian	43	5	6	4	38
P046	Shafira Yasmin	38	4	5	4	42
P047	Tito Bagaskara Marpaung	41	4	4	3	30
P048	Rania Ayudina Sitohang	69	8	1	4	63
P049	Oki Nugraha	74	12	2	5	60

**Clustering Karakteristik Pasien RSUD Perdagangan Berdasarkan Intensitas Pelayanan Menggunakan Metode K-Medoids**, Mhd Zahir Az Zikri, Bambang Irwansyah, M Yoggi Saputra, Rahmat, Ridho Agusman, Kafilano Armanda A. R, Nasir Fadillah Marpaung, Sultan Nico Nur'Arsy  
19512

P050	Tania Salsabilla Sihombing	40	5	6	2	34
P051	Aldi Wirawan Febrianto	20	0	7	1	21
P052	Livia Ramadhani	23	0	10	2	24
P053	Reza Putrawan Sirait	51	3	5	3	32
P054	Dania Lutfiani	69	9	3	6	57
P055	Irfan Baskoro Samosir	59	14	2	4	50
P056	Tiara Dewanti Maesya	66	10	1	4	66
P057	Ardi Haryanto Tambunan	59	11	1	5	58
P058	Sinta Aisyah Panjaitan	38	5	4	2	31
P059	Elvano Haris Ma'ruf	61	14	3	5	62
P060	Naya Syahira Hasibuan	38	5	6	3	34
P061	Rafi Gunarto	18	0	8	1	25
P062	Bella Inayatul Hutauruk	64	10	2	6	65
P063	Rian Fadhil Manik	30	0	8	2	19
P064	Ayunda Nurfadhilah Silaban	61	10	2	4	61
P065	Dimas Rahardi Sinambela	70	13	3	5	60
P066	Winda Sekar	46	2	5	4	38
P067	Aditiya Fikri Nasution	55	11	3	6	70
P068	Nindya Rosalia Anggraini	18	0	8	2	23
P069	Rio Kurniawan Pardede	71	7	1	6	59
P070	Laila Afifah Rumapea	66	14	1	6	64
P071	Vito Rinaldi Sihaloho	53	4	4	4	44
P072	Jelita Rachmawati Dinanti	39	4	6	4	45
P073	Ilhamwan Pradana Tampubolon	31	0	10	1	21
P074	Anissa Dewiarti Hapsari	68	8	3	6	52
P075	Alvino Ranga Simorangkir	53	5	6	2	43
P076	Maura Lestaria Sidabalok	33	0	8	2	16
P077	Fabian Ridwan	57	9	2	5	68
P078	Diandra Shakila Hutahaean	24	0	10	2	15
P079	Kevin Ardhito Panjaitan	51	5	4	3	36
P080	Cintya Novitasari Andiani	32	0	7	2	17
P081	Raka Mahaputra Hutapea	48	5	4	3	44
P082	Sekar Mayangsari Siahaan	65	9	3	6	70
P083	Eko Wahyudi Marbun	54	1	6	4	39
P084	Nasha Adelia Sibarani	30	0	6	1	20
P085	Ares Febrian Pasaribu	52	4	6	4	37
P086	Hilda Miranti Susilowati	72	10	2	4	63
P087	Zaki Hardiansyah Naibaho	60	7	2	4	60
P088	Livia Anjani Sihombing	23	0	6	1	21
P089	Varel Gunadi Rajagukguk	37	0	10	1	22
P090	Dian Larashati Tuahta	41	1	5	2	31
P091	Rendy Aryasatya Kristanto	32	0	6	2	22
P092	Mega Anindita Sibuea	46	4	6	2	31
P093	Naufal Yulianto Silitonga	38	0	10	1	16

P094	Salwa Febriani Khairunnisa	33	0	7	2	23
P095	Ervin Kristianto Saragih	51	2	6	2	34
P096	Alya Ramadhani Azizah	24	0	10	2	23
P097	Tito Adityawan Hutagalung	53	2	6	4	43
P098	Niken Rahayuni Boru Simamora	71	14	1	6	61
P099	Bagus Wicaksono Pakpahan	20	0	10	1	25
P100	Amira Fadilah Sitorus	24	0	8	1	20

Data yang digunakan merupakan data sekunder pasien RSUD Perdagangan yang berjumlah 100 data pasien. Setiap data pasien memiliki beberapa atribut numerik yang mencerminkan intensitas pelayanan, yaitu:

Tabel 2. Variabel Data

Variabel	Keterangan
Umur	Usia pasien (tahun)
Rawat Inap (hari)	Lama rawat inap pasien
Kunjungan/Tahun	Frekuensi kunjungan pasien dalam satu tahun
Tindakan/Kunjungan	Jumlah tindakan medis per kunjungan
Durasi Kunjungan (menit)	Lama pelayanan dalam satu kali kunjungan

Atribut tersebut dipilih karena secara langsung merepresentasikan beban dan kompleksitas pelayanan yang diberikan kepada pasien.

### Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan berikut:

- a. Pengumpulan Data: Data dikumpulkan dari sistem pencatatan pasien RSUD Perdagangan dan disusun dalam format spreadsheet untuk memudahkan proses analisis.
- b. Pra-pemrosesan Data (Preprocessing): Tahap ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas data sebelum proses clustering, meliputi:
  1. Pembersihan Data
    - Menghilangkan nilai kosong (missing value)
    - Menghapus data duplikat
    - Menyeragamkan format data numerik
  2. Seleksi Atribut: Atribut yang digunakan hanya atribut yang relevan dengan intensitas pelayanan, yaitu lima variabel utama yang telah ditentukan.
  3. Normalisasi Data (jika diperlukan): Dilakukan untuk menyamakan skala antar variabel agar tidak terjadi dominasi atribut tertentu dalam proses perhitungan jarak.

### Metode K-Medoids

Metode K-Medoids merupakan salah satu teknik clustering dalam data mining yang bertujuan mengelompokkan data ke dalam sejumlah klaster berdasarkan tingkat kemiripan antarobjek (Meiyanti et al., 2025). Berbeda dengan K-Means yang menggunakan nilai rata-rata sebagai pusat klaster, K-Medoids menggunakan objek nyata (medoid) sebagai pusat klaster sehingga lebih tahan terhadap nilai pencilan (Simanullang et al., 2025). Algoritma K-Medoids bekerja dengan langkah-langkah berikut:

- a. Menentukan jumlah klaster (K).
- b. Memilih K objek awal sebagai medoid.
- c. Menghitung jarak setiap data ke masing-masing medoid (menggunakan jarak Euclidean).
- d. Mengelompokkan data ke medoid terdekat.
- e. Mengganti medoid dengan objek lain dalam klaster jika dapat meminimalkan total jarak.
- f. Proses diulang hingga tidak ada perubahan medoid atau hasil klaster stabil.

### Penentuan Jumlah Klaster

Jumlah klaster ditentukan berdasarkan evaluasi beberapa nilai K dan mempertimbangkan interpretasi medis serta tujuan manajerial rumah sakit. Dalam penelitian ini digunakan 3 klaster utama, yang secara konseptual merepresentasikan:

**Tabel 3. Kategori Klaster**

Nomor/Tingkat	Kategori
I	Pasien dengan intensitas pelayanan rendah
II	Pasien dengan intensitas pelayanan sedang
III	Pasien dengan intensitas pelayanan tinggi/kompleks

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Iterasi 1 K-Medoids

Tabel 4. Literasi 1

Jenis Cluster	Umur	Rawat Inap (hari)	Kunjungan/ Tahun	Tindakan/ Kunjungan	Durasi Kunjungan (menit)
Cluster 1	28	0	8	1	20
Cluster 2	45	3	10	3	35
Cluster 3	68	7	15	5	60

Pada iterasi pertama, ditetapkan tiga medoid awal yang ditunjukkan pada Tabel Cluster Iterasi 1, yaitu:

- Cluster 1 : (28, 0, 8, 1, 20)
- Cluster 2 : (45, 3, 10, 3, 35)
- Cluster 3 : (68, 7, 15, 5, 60)

Kelima nilai tersebut masing-masing merepresentasikan variabel umur, lama rawat inap (hari), jumlah kunjungan per tahun, jumlah tindakan per kunjungan, dan durasi kunjungan (menit). Selanjutnya, dilakukan pengalokasian setiap data pasien ke klaster terdekat menggunakan rumus Euclidean Distance:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{a=1}^p (X_{ia} - X_{ja})^2} = \sqrt{(X_i - X_j)(X_i - X_j)}$$

Menghitung jarak setiap data input terhadap masing-masing centroid menggunakan rumus jarak Euclidean (Euclidean Distance) hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan centroid. Berikut adalah persamaan Euclidian Distance :

$$\begin{aligned} d(1,1) &= \sqrt{((50-28)^2 + (2-0)^2 + (4-8)^2 + (3-1)^2 + (43-20)^2)} \\ &= 32,20248438 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(1,2) &= \sqrt{((50-45)^2 + (2-3)^2 + (4-10)^2 + (3-3)^2 + (43-35)^2)} \\ &= 11,22497216 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(1,3) &= \sqrt{((50-68)^2 + (2-7)^2 + (4-15)^2 + (3-5)^2 + (43-60)^2)} \\ &= 27,62245463 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(2,1) &= \sqrt{((30-28)^2 + (0-0)^2 + (9-8)^2 + (1-1)^2 + (23-20)^2)} \\ &= 3,7416573868 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} d(2,2) &= \sqrt{((30-45)^2 + (0-3)^2 + (9-10)^2 + (1-3)^2 + (23-35)^2)} \\ &= 19,94993734 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(2,3) &= \sqrt{((30-68)^2+(0-7)^2+(9-15)^2+(1-5)^2+(23-60)^2)} \\ &= \sqrt{(1444+49+49+16+1369)} \\ &= 53,98147831\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(3,1) &= \sqrt{((55-28)^2+(4-0)^2+(6-8)^2+(2-1)^2+(43-20)^2)} \\ &= 35,7631095\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(3,2) &= \sqrt{((55-45)^2+(4-3)^2+(6-10)^2+(2-3)^2+(43-35)^2)} \\ &= 13,49073756\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(3,3) &= \sqrt{((55-68)^2+(4-7)^2+(6-15)^2+(2-5)^2+(43-60)^2)} \\ &= 23,60084744\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(4,1) &= \sqrt{((56-28)^2+(7-0)^2+(1-8)^2+(4-1)^2+(61-20)^2)} \\ &= 50,7148893\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(4,2) &= \sqrt{((56-45)^2+(7-3)^2+(1-10)^2+(4-3)^2+(61-35)^2)} \\ &= 29,9165506\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(4,3) &= \sqrt{((56-68)^2+(7-7)^2+(1-15)^2+(4-5)^2+(61-60)^2)} \\ &= 18,49324201\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(5,1) &= \sqrt{((49-28)^2+(5-0)^2+(4-8)^2+(4-1)^2+(44-20)^2)} \\ &= 32,6649659\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(5,2) &= \sqrt{((49-45)^2+(5-3)^2+(4-10)^2+(4-3)^2+(44-35)^2)} \\ &= 11,74734012\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(5,3) &= \sqrt{((49-68)^2+(5-7)^2+(4-15)^2+(4-5)^2+(44-60)^2)} \\ &= 27,25802634\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(6,1) &= \sqrt{((71-28)^2+(14-0)^2+(2-8)^2+(4-1)^2+(64-20)^2)} \\ &= 63,507683\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(6,2) &= \sqrt{((71-45)^2+(14-3)^2+(2-10)^2+(4-3)^2+(64-35)^2)} \\ &= 41,26742056\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(6,3) &= \sqrt{((71-68)^2+(14-7)^2+(2-15)^2+(4-5)^2+(64-60)^2)} \\ &= 15,62049935\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(7,1) &= \sqrt{((51-28)^2+(2-0)^2+(5-8)^2+(2-1)^2+(33-20)^2)} \\ &= 26,6833281\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(7,2) &= \sqrt{((51-45)^2+(2-3)^2+(5-10)^2+(2-3)^2+(33-35)^2)} \\ &= 8,185352772\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(7,3) &= \sqrt{((51-68)^2+(2-7)^2+(5-15)^2+(2-5)^2+(33-60)^2)} \\ &= 33,9411255\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(8,1) &= \sqrt{((46-28)^2+(2-0)^2+(5-8)^2+(3-1)^2+(36-20)^2)} \\ &= 24,4335834\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(8,2) &= \sqrt{((46-45)^2+(2-3)^2+(5-10)^2+(3-3)^2+(36-35)^2)} \\ &= 5,291502622\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(8,3) &= \sqrt{((46-68)^2+(2-7)^2+(5-15)^2+(3-5)^2+(36-60)^2)} \\ &= 34,4818793\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(9,1) &= \sqrt{((37-28)^2+(3-0)^2+(5-8)^2+(3-1)^2+(45-20)^2)} \\ &= 26,9814751\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(9,2) &= \sqrt{((37-45)^2+(3-3)^2+(5-10)^2+(3-3)^2+(45-35)^2)} \\ &= 13,74772708\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(9,3) &= \sqrt{((37-68)^2+(3-7)^2+(5-15)^2+(3-5)^2+(45-60)^2)} \\ &= 36,138622\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(10,1) &= \sqrt{((67-28)^2+(7-0)^2+(1-8)^2+(6-1)^2+(69-20)^2)} \\ &= 63,6003145\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(10,2) &= \sqrt{((67-45)^2+(7-3)^2+(1-10)^2+(6-3)^2+(69-35)^2)} \\ &= 41,78516483\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(10,3) &= \sqrt{((67-68)^2+(7-7)^2+(1-15)^2+(6-5)^2+(69-60)^2)} \\ &= 16,70329309\end{aligned}$$

Hasil perhitungan jarak menunjukkan bahwa, sebagai contoh, data pasien pertama memiliki jarak ke Cluster 1 sebesar 32,20, ke Cluster 2 sebesar 11,22, dan ke Cluster 3 sebesar 27,62, sehingga pasien tersebut dikelompokkan ke dalam Cluster 2 karena memiliki jarak terkecil. Pada data pasien kedua diperoleh jarak 3,74 terhadap Cluster 1, 19,95 terhadap Cluster 2, dan 53,98 terhadap Cluster 3,

sehingga pasien lebih dekat dengan Cluster 1. Pola serupa juga terlihat pada data pasien ketiga dan seterusnya, di mana setiap objek dialokasikan berdasarkan nilai jarak minimum.

Dari sepuluh contoh data yang dihitung, terlihat bahwa pasien dengan karakteristik rawat inap lebih lama, jumlah tindakan lebih banyak, dan durasi pelayanan lebih tinggi cenderung masuk ke dalam Cluster 3, sedangkan pasien dengan intensitas pelayanan rendah dominan berada pada Cluster 1. Cluster 2 menjadi kelompok transisi dengan intensitas pelayanan sedang.

Tabel 5. Data Hasil Literasi 1

C1	C2	C3
1. Dea Nurhasanah Simanjuntak,	1. Arkan Wiratama Siregar,	1. Intan Maharani Kusuma,
2. Danu Wijaya,	2. Farel Prasetyo Hutagalung,	2. Salsa Ardianti Manurung,
3. Jelita Syafira Nainggolan,	3. Rizki Darmawan Panjaitan,	3. Nabila Cahyani Hasibuan,
4. Hafiz Alfarizi Saragih,	4. Yoga Saputra Laksana,	4. Zahra Utami Lubis,
5. Radit Nugroho Tambunan,	5. Vania Melani Siburian,	5. Bayu Ramadhan Simatupang,
6. Meutia Karina Napitupulu,	6. Iqbal Hidayat Situmorang,	6. Dira Yuliani Sinaga,
7. Kanya Deswita Ayuningtyas,	7. Reno	7. Putri Amalia Pasaribu,
8. Laras Nirmala Hutajulu,	8. Abdurrahman,	8. Ayu Lestari Sihombing,
9. Keisha Pramesya Butarbutar,	9. Galang Prakoso	9. Ayudia Fitria,
10. Alvin Farhan Sihotang,	10. Harahap,	10. Satria Damar Sitompul,
11. Salsabila Fitriyani Melati,	11. Citra Handayani Hutapea,	11. Hanif Kusnadi Sidabutar,
12. Ilham Setyawan Sitorus,	12. Naufal Rizqillah Zulkifli,	12. Dika Maresya Lumbanbatu,
13. Devina Mutiara Panggabean,	13. Akmal Satrio Rambe,	13. Zidan Alfikri Lumbantobing,
14. Reina Anjani,	14. Bima Sembada Gultom,	14. Mirna Oktaviani Sihite,
15. Yuda Pramudya Hanggara,	15. Dion Mahesa Dwipayana,	15. Rania Ayudina Sitohang,
16. Aldi Wirawan Febrianto,	16. Nadya Nurfadhilah Aritonang,	16. Oki Nugraha,
17. Livia Ramadhani,	17. Felisha Dwianty,	17. Dania Lutfiani,
18. Rafi Gunarto,	18. Jovan Dirgantara Siagian,	18. Irfan Baskoro Samosir,
19. Rian Fadhil Manik,	19. Shafira Yasmin,	19. Tiara Dewanti Maesya,
20. Nindya Rosalia Anggraini,	20. Tito Bagaskara Marpaung,	20. Ardi Haryanto Tambunan,
21. Ilhamwan Pradana Tampubolon,	21. Tania Salsabilla Sihombing,	21. Elvano Haris Ma'ruf,
22. Maura Lestaria Sidabalok,	22. Reza Putrawan Sirait,	22. Bella Inayatul Hutauruk,
23. Diandra Shakila Hutahaean,	23. Sinta Aisyah Panjaitan,	23. Ayunda Nurfadhilah Silaban,
24. Cintya Novitasari Andiani,	24. Naya Syahira Hasibuan,	24. Dimas Rahardi Sinambela,
25. Nasha Adelia Sibarani,	25. Winda Sekar,	25. Aditiya Fikri Nasution,
26. Livia Anjani Sihombing,	26. Vito Rinaldi Sihalohe,	26. Rio Kurniawan Pardede,
27. Varel Gunadi Rajagukguk,	27. Jelita Rachmawati Dinanti,	27. Laila Afifah Rumapea,
28. Rendy Aryasatya Kristanto,	28. Alvino Rangga Simorangkir,	28. Anissa Dewiarti Hapsari,
29. Naufal Yulianto Silitonga,	29. Kevin Ardhito Panjaitan,	29. Fabian Ridwan,
30. Salwa Febriani Khairunnisa,	30. Raka Mahaputra Hutapea,	30. Sekar Mayangsari Siahaan,
31. Alya Ramadhani Azizah,	31. Eko Wahyudi Marbun,	31. Hilda Miranti Susilowati,
32. Bagus Wicaksono Pakpahan,	32. Ares Febrian Pasaribu,	32. Zaki Hardiansyah Naibaho,
33. Amira Fadilah Sitorus	33. Dian Larashati Tuahta,	33. Niken Rahayuni Boru Simamora
	34. Mega Anindita Sibuea,	
	35. Ervin Kristianto Saragih,	
	36. Tito Adityawan Hutagalung	

Hasil iterasi pertama ini menunjukkan bahwa metode K-Medoids mampu melakukan pemisahan awal data pasien berdasarkan tingkat intensitas pelayanan secara jelas dan terstruktur, yang selanjutnya menjadi dasar untuk pembaruan medoid pada iterasi berikutnya hingga diperoleh klaster yang optimal dan stabil.

**Hasil Iterasi 2 K-Medoids**

Tabel 6. Literasi 2

Jenis Cluster	Umur	Rawat Inap (hari)	Kunjungan/Tahun	Tindakan/Kunjungan	Durasi Kunjungan (menit)
Cluster 1	30	1	10	3	25
Cluster 2	47	5	15	7	37
Cluster 3	70	10	20	9	62

Pada iterasi kedua, dilakukan pembaruan medoid berdasarkan hasil pengelompokan sebelumnya. Medoid baru yang terbentuk ditunjukkan pada Tabel Cluster Iterasi 2, yaitu:

- Cluster 1 : (30, 1, 10, 3, 25)
- Cluster 2 : (47, 5, 15, 7, 37)
- Cluster 3 : (70, 10, 20, 9, 62)

Selanjutnya dihitung kembali jarak setiap data pasien terhadap kandidat medoid baru menggunakan Euclidean Distance.

$$d(1,1) = \sqrt{((50-30)^2 + (2-1)^2 + (4-10)^2 + (3-3)^2 + (43-25)^2)}$$

$$= 27,58622845$$

$$d(1,2) = \sqrt{((50-47)^2 + (2-5)^2 + (4-15)^2 + (3-7)^2 + (43-37)^2)}$$

$$= 13,82027496$$

$$d(1,3) = \sqrt{((50-70)^2 + (2-10)^2 + (4-20)^2 + (3-9)^2 + (43-62)^2)}$$

$$= 33,42154993$$

$$d(2,1) = \sqrt{((30-30)^2 + (0-1)^2 + (9-10)^2 + (1-3)^2 + (23-25)^2)}$$

$$= 3,16227766$$

$$d(2,2) = \sqrt{((30-47)^2 + (0-5)^2 + (9-15)^2 + (1-7)^2 + (23-37)^2)}$$

$$= 24,12467616$$

$$d(2,3) = \sqrt{((30-70)^2 + (0-10)^2 + (9-20)^2 + (1-9)^2 + (23-62)^2)}$$

$$= 58,36094585$$

$$d(3,1) = \sqrt{((55-30)^2 + (4-1)^2 + (6-10)^2 + (2-3)^2 + (43-25)^2)}$$

$$= 31,22498999$$

$$d(3,2) = \sqrt{((55-47)^2 + (4-5)^2 + (6-15)^2 + (2-7)^2 + (43-37)^2)}$$

$$= 14,38749457$$

$$d(3,3) = \sqrt{((55-70)^2 + (4-10)^2 + (6-20)^2 + (2-9)^2 + (43-62)^2)}$$

$$= 29,44486373$$

$$d(4,1) = \sqrt{((56-30)^2 + (7-1)^2 + (1-10)^2 + (4-3)^2 + (61-25)^2)}$$

$$= 45,7165178$$

$$\begin{aligned}d(4,2) &= \sqrt{((56-47)^2+(7-5)^2+(1-15)^2+(4-7)^2+(61-37)^2)} \\ &= 29,42787794\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(4,3) &= \sqrt{((56-70)^2+(7-10)^2+(1-20)^2+(4-9)^2+(61-62)^2)} \\ &= 24,33105012\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(5,1) &= \sqrt{((49-30)^2+(5-1)^2+(4-10)^2+(4-3)^2+(44-25)^2)} \\ &= 27,83882181\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(5,2) &= \sqrt{((49-47)^2+(5-5)^2+(4-15)^2+(4-7)^2+(44-37)^2)} \\ &= 13,52774926\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(5,3) &= \sqrt{((49-70)^2+(5-10)^2+(4-20)^2+(4-9)^2+(44-62)^2)} \\ &= 32,72613634\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(6,1) &= \sqrt{((71-30)^2+(14-1)^2+(2-10)^2+(4-3)^2+(64-25)^2)} \\ &= 58,61740356\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(6,2) &= \sqrt{((71-47)^2+(14-5)^2+(2-15)^2+(4-7)^2+(64-37)^2)} \\ &= 39,54743987\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(6,3) &= \sqrt{((71-70)^2+(14-10)^2+(2-20)^2+(4-9)^2+(64-62)^2)} \\ &= 19,23538406\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(7,1) &= \sqrt{((51-30)^2+(2-1)^2+(5-10)^2+(2-3)^2+(33-25)^2)} \\ &= 23,06512519\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(7,2) &= \sqrt{((51-47)^2+(2-5)^2+(5-15)^2+(2-7)^2+(33-37)^2)} \\ &= 12,88409873\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(7,3) &= \sqrt{((51-70)^2+(2-10)^2+(5-20)^2+(2-9)^2+(33-62)^2)} \\ &= 39,24283374\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(8,1) &= \sqrt{((46-30)^2+(2-1)^2+(5-10)^2+(3-3)^2+(36-25)^2)} \\ &= 20,0748599\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(8,2) &= \sqrt{((46-47)^2+(2-5)^2+(5-15)^2+(3-7)^2+(36-37)^2)} \\ &= 11,26942767\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}d(8,3) &= \sqrt{((46-70)^2+(2-10)^2+(5-20)^2+(3-9)^2+(36-62)^2)} \\ &= 39,7114593\end{aligned}$$

$$d(9,1) = \sqrt{((37-30)^2+(3-1)^2+(5-10)^2+(3-3)^2+(45-25)^2)}$$

$$= 21,86321111$$

$$d(9,2) = \sqrt{((37-47)^2+(3-5)^2+(5-15)^2+(3-7)^2+(45-37)^2)}$$

$$= 16,85229955$$

$$d(9,3) = \sqrt{((37-70)^2+(3-10)^2+(5-20)^2+(3-9)^2+(45-62)^2)}$$

$$= 41,08527717$$

$$d(10,1) = \sqrt{((67-30)^2+(7-1)^2+(1-10)^2+(6-3)^2+(69-25)^2)}$$

$$= 58,57473858$$

$$d(10,2) = \sqrt{((67-47)^2+(7-5)^2+(1-15)^2+(6-7)^2+(69-37)^2)}$$

$$= 40,31128874$$

$$d(10,3) = \sqrt{((67-70)^2+(7-10)^2+(1-20)^2+(6-9)^2+(69-62)^2)}$$

$$= 20,90454496$$

Sebagai contoh, pada data pasien pertama diperoleh jarak 27,59 ke Cluster 1, 13,82 ke Cluster 2, dan 33,42 ke Cluster 3, sehingga pasien tersebut tetap berada pada Cluster 2. Pasien kedua memiliki jarak terdekat ke Cluster 1 sebesar 3,16, sedangkan pasien ketiga kembali paling dekat ke Cluster 2 dengan jarak 14,39. Pasien keempat dan keenam menunjukkan jarak minimum pada Cluster 3, yang mengindikasikan karakteristik pelayanan dengan intensitas tinggi.

Tabel 7. Data Hasil Literasi 2

C1	C2	C3
1. Dea Nurhasanah Simanjuntak,	1. Arkan Wiratama Siregar,	1. Intan Maharani Kusuma,
2. Reno Abdurrahman,	2. Farel Prasetyo Hutagalung,	2. Salsa Ardianti Manurung,
3. Galang Prakoso Harahap,	3. Rizki Darmawan Panjaitan,	3. Nabila Cahyani Hasibuan,
4. Danu Wijaya,	4. Yoga Saputra Laksana,	4. Zahra Utami Lubis,
5. Jelita Syafira Nainggolan,	5. Vania Melani Siburian,	5. Bayu Ramadhan Simatupang,
6. Hafiz Alfarizi Saragih,	6. Iqbal Hidayat Situmorang,	6. Dira Yuliani Sinaga,
7. Radit Nugroho Tambunan,	7. Citra Handayani Hutapea,	7. Putri Amalia Pasaribu,
8. Meutia Karina Napitupulu,	8. Naufal Rizqillah Zulkifli,	8. Ayu Lestari Sihombing,
9. Kanya Deswita Ayuningtyas,	9. Akmal Satrio Rambe,	9. Ayudia Fitria,
10. Dion Mahesa Dwipayana,	10. Bima Sembada Gultom,	10. Satria Damar Sitompul,
11. Laras Nirmala Hutajulu,	11. Nadya Nurfadhilah Aritonang,	11. Hanif Kusnadi Sidabutar,
12. Keisha Pramesya Butarbutar,	12. Felisha Dwianty,	12. Dika Maresya Lumbanbatu,
13. Alvin Farhan Sihotang,	13. Jovan Dirgantara Siagian,	13. Zidan Alfikri Lumbantobing,
14. Salsabila Fitriyani Melati,	14. Shafira Yasmin,	14. Mirna Oktaviani Sihite,
15. Ilham Setyawan Sitorus,	15. Tania Salsabilla Sihombing,	15. Rania Ayudina Sitohang,
16. Devina Mutiara Panggabean,	16. Reza Putrawan Sirait,	16. Oki Nugraha,
17. Reina Anjani,	17. Irfan Baskoro Samosir,	17. Dania Lutfiani,
18. Yuda Pramudya Hanggara,	18. Winda Sekar,	18. Tiara Dewanti Maesya,
19. Tito Bagaskara Marpaung,	19. Vito Rinaldi Sihaloho,	19. Ardi Haryanto Tambunan,
20. Aldi Wirawan Febrianto,	20. Jelita Rachmawati Dinanti,	20. Elvano Haris Ma'ruf,
21. Livia Ramadhani,	21. Alvino Rangga Simorangkir,	21. Bella Inayatul Hutaaruk,
	22. Kevin Ardhito Panjaitan,	22. Ayunda Nurfadhilah Silaban,
	23. Raka Mahaputra Hutapea,	23. Dimas Rahardi Sinambela,
	24. Eko Wahyudi Marbun,	24. Aditiya Fikri Nasution,

22. Sinta Aisyah Panjaitan, 23. Naya Syahira Hasibuan, 24. Rafi Gunarto, 25. Rian Fadhil Manik, 26. Nindya Rosalia Anggraini, 27. Ilhamwan Pradana Tampubolon, 28. Maura Lestaria Sidabalok, 29. Diandra Shakila Hutahaean, 30. Cintya Novitasari Andiani, 31. Nasha Adelia Sibarani, 32. Livia Anjani Sihombing, 33. Varel Gunadi Rajagukguk, 34. Dian Larashati Tuahta, 35. Rendy Aryasatya Kristanto, 36. Naufal Yulianto Silitonga, 37. Salwa Febriani Khairunnisa, 38. Alya Ramadhani Azizah, 39. Bagus Wicaksono Pakpahan, 40. Amira Fadilah Sitorus	25. Ares Febrian Pasaribu, 26. Mega Anindita Sibuea, 27. Ervin Kristianto Saragih, 28. Tito Adityawan Hutagalung	25. Rio Kurniawan Pardede, 26. Laila Afifah Rumapea, 27. Anissa Dewiarti Hapsari, 28. Fabian Ridwan, 29. Sekar Mayangsari Siahaan, 30. Hilda Miranti Susilowati, 31. Zaki Hardiansyah Naibaho, 32. Niken Rahayuni Boru Simamora
--	---	---

Hasil perhitungan pada iterasi kedua menunjukkan bahwa pola pengelompokan tidak mengalami perubahan signifikan dibandingkan iterasi pertama. Hal ini menandakan bahwa proses clustering mulai menuju kondisi stabil, di mana komposisi klaster sudah cukup representatif terhadap karakteristik data pasien.

#### **Evaluasi Total Simpangan (S) dan Konvergensi**

Pada tahap akhir, dilakukan perhitungan Total Simpangan (S) untuk mengevaluasi apakah medoid perlu diperbarui atau tidak. Total simpangan diperoleh dari selisih antara total jarak baru dan total jarak lama, dengan hasil sebagai berikut:

$$S = 1405,013481 - 1078,960096 = 326,0533855$$

Nilai S yang diperoleh bernilai positif ( $S > 0$ ), yang menunjukkan bahwa total jarak pada iterasi baru lebih besar dibandingkan iterasi sebelumnya. Hal ini menandakan bahwa penggantian medoid tidak memberikan perbaikan terhadap kualitas klaster.

Oleh karena itu, sesuai dengan prinsip algoritma K-Medoids, proses iterasi dihentikan dan medoid pada iterasi sebelumnya dinyatakan sebagai medoid optimal. Dengan demikian, hasil pengelompokan pasien RSUD Perdagangan telah mencapai kondisi konvergen dan dapat digunakan sebagai dasar analisis intensitas pelayanan pasien.

#### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode K-Medoids berhasil mengelompokkan karakteristik pasien RSUD Perdagangan berdasarkan intensitas pelayanan menggunakan lima variabel utama, yaitu umur, lama rawat inap, jumlah kunjungan per tahun, jumlah tindakan per kunjungan, dan durasi kunjungan. Proses clustering menghasilkan tiga kelompok pasien, yaitu kelompok dengan intensitas pelayanan rendah (Cluster 1), sedang (Cluster 2), dan tinggi (Cluster 3).

Hasil iterasi menunjukkan bahwa setelah dilakukan pembaruan medoid hingga iterasi kedua, tidak terjadi perubahan signifikan pada komposisi klaster. Perhitungan total simpangan (S) menghasilkan nilai positif ( $S = 326,0533855$ ), yang menandakan bahwa proses telah mencapai kondisi konvergen dan tidak diperlukan iterasi lanjutan.

Dengan demikian, penerapan K-Medoids terbukti efektif dalam memetakan pola kebutuhan pelayanan pasien. Hasil pengelompokan ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan

manajemen rumah sakit, khususnya dalam perencanaan sumber daya, peningkatan kualitas layanan, serta pengelolaan pasien berdasarkan tingkat intensitas pelayanan yang dibutuhkan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak yang sudah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan naskah jurnal ini.

### REFERENSI

- Aprilyani, W., Kaslani, K., Wahyudin, E., Hamonangan, R., & Herdiana, R. (2024). Klasterisasi Data Penjualan Alat Transportasi Dengan Rapidminer Menggunakan Metode K-Medoid. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 1348-1353.
- Meiyanti, R., Munauwar, M. M., Fitria, R., & Aidilof, H. A. K. (2025). Implementasi Algoritma K-Medoid pada Clustering Sayuran Unggulan di Kabupaten Aceh Utara. *TEKNIKA*, 19(1), 327-337.
- Putra, J. L., Kanedi, I., & Al Akbar, A. (2025). Klasterisasi Data Karyawan Berdasarkan Penilaian Kinerja Menggunakan Metode K-Medoid. *JURNAL MEDIA INFOTAMA*, 21(1), 143-151.
- Ramdan, H., Gunawan, A., & Gunawan, G. (2024). Analisis Pengaruh Kardiovaskular Dalam Kasus Covid-19 Terhadap Obesitas Menggunakan Metode K-Medoid. *Indonesian Journal Computer Science*, 3(1), 16-24.
- Simanullang, A. R., Syah, V. E. S., Popita, R., Sunandi, E., & Agwil, W. (2025). Analisis Perbandingan Metode K-Medoid dan Ward dalam Klasterisasi Nasabah Bank Churners. *MATHunesa: Jurnal Ilmiah Matematika*, 13(2), 118-123.
- Syahfitri, N. (2023). Pengelompokan Produk Berdasarkan Data Persediaan Barang Menggunakan Metode Elbow dan K-Medoid. *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, 4(3), 1668-1675.
- Tasia, E. T. E. (2023). Perbandingan Algoritma K-Means Dan K-Medoids Untuk Clustering Daerah Rawan Banjir Di Kabupaten Rokan Hilir: Comparison Of K-Means And K-Medoid Algorithms For Clustering Of Flood-Prone Areas In Rokan Hilir District. *Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering (IJIRSE)*, 3(1), 65-73.