

Rancang Bangun Sistem Informasi Kepuasan Pasien Berbasis Web Menggunakan Metode K-Means *Clustering* di Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang

Cika Farenda^{1*}, Ahmad Heru Mujianto²

¹ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Hasyim Asy'ari Jombang, Indonesia

² Program Studi Sistem Informasi, Universitas Hasyim Asy'ari Jombang, Indonesia

* Corresponding author: cikafarenda@mhs.unhasy.ac.id

Sitasi: C. Farenda and A. H. Mujianto, "Rancang Bangun Sistem Informasi Kepuasan Pasien Berbasis Web Menggunakan Metode K-Means *Clustering* di Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang," *Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 8, no. 4, pp. 879–892, 2026.

Diterima : 14-05-2026
Direvisi : 24-08-2026
Disetujui : 02-09-2026
Diterbitkan : 05-09-2026

Copyright: © 2026 oleh para penulis. Karya ini dilisensikan di bawah Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

Abstrak. Kepuasan pasien merupakan salah satu indikator utama dalam mengevaluasi mutu pelayanan rumah sakit. Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang belum memiliki sistem pengukuran kepuasan pasien secara internal sehingga evaluasi pelayanan masih bergantung pada ulasan publik dan belum mampu menghasilkan informasi yang terstruktur. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem pengukuran kepuasan pasien berbasis web menggunakan metode *K-Means Clustering*. Pengembangan sistem menggunakan metode *Waterfall*, sedangkan data diperoleh melalui observasi, wawancara, dan penyebaran kuesioner kepada 30 pasien Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang dengan lima indikator penilaian, yaitu pelayanan, fasilitas, kebersihan, kualitas makanan, dan sikap petugas. Hasil penerapan metode *K-Means Clustering* menunjukkan bahwa 21 responden (70,00%) termasuk dalam kategori sangat puas, 8 responden (26,67%) kategori puas, 1 responden (3,33%) kategori cukup puas, sedangkan tidak terdapat responden pada kategori tidak puas maupun sangat tidak puas. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mayoritas pasien telah merasa sangat puas terhadap pelayanan yang diberikan Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang. Oleh karena itu, sistem yang dikembangkan mampu menghasilkan informasi pengelompokan tingkat kepuasan pasien yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar evaluasi dan pendukung pengambilan keputusan dalam peningkatan kualitas pelayanan rumah sakit.

Kata kunci: sistem informasi; kepuasan pasien; *website*; *k-means clustering*; rumah sakit

Abstract. Patient satisfaction is one of the main indicators used to evaluate hospital service quality. Nahdlatul Ulama Hospital Jombang has not yet implemented an internal patient satisfaction measurement system, making service evaluation dependent on public reviews. This study aims to develop a web-based patient satisfaction measurement system using the K-Means Clustering method. The system was developed using the Waterfall model, while data were collected through observations, interviews, and questionnaires involving 30 patients. Five assessment indicators were used, namely service quality, facilities, cleanliness, food quality, and staff attitude. The clustering results showed that 21 respondents (70.00%) were classified as very satisfied, 8 respondents (26.67%) as satisfied, 1 respondent (3.33%) as moderately satisfied, while no respondents were classified as dissatisfied or very dissatisfied. These findings indicate that most patients were very satisfied with the services provided by Nahdlatul Ulama Hospital Jombang. Therefore, the developed system provides patient satisfaction clustering results that can support hospital management in evaluating and improving service quality.

Keywords: information system; patient satisfaction; *website*; *k-means clustering*; hospital

1. Pendahuluan

Rumah sakit merupakan institusi pelayanan kesehatan yang dituntut untuk memberikan pelayanan yang bermutu, efektif, dan berorientasi pada kebutuhan pasien. Salah satu indikator yang dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas pelayanan kesehatan adalah tingkat kepuasan pasien, yang menggambarkan kesesuaian antara pelayanan yang diterima dengan harapan pasien[1]. Pengukuran kepuasan pasien menjadi bagian penting dalam evaluasi mutu karena dapat memberikan gambaran mengenai persepsi pasien terhadap pelayanan yang diberikan serta menjadi dasar bagi rumah sakit dalam melakukan perbaikan kualitas pelayanan secara berkelanjutan. Oleh karena itu, ketersediaan data kepuasan pasien yang terstruktur dan dapat dianalisis secara sistematis menjadi kebutuhan penting bagi rumah sakit. Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang sebagai salah satu fasilitas pelayanan kesehatan di Kabupaten Jombang juga memerlukan mekanisme pengukuran kepuasan pasien yang mampu memberikan informasi secara objektif sebagai bahan evaluasi kualitas pelayanan.

Sebagai tahap awal penelitian, dilakukan observasi dan wawancara pada Januari–April 2026 di Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang, khususnya pada unit rawat jalan, rawat inap, dan IT. Wawancara dilakukan terhadap 2 informan, yang terdiri atas 1 staf bagian pelayanan dan 1 staf unit IT. Kegiatan wawancara bertujuan memperoleh informasi mengenai proses pengumpulan, pencatatan, dan evaluasi masukan pasien, sedangkan observasi dilakukan dengan mengamati mekanisme evaluasi pelayanan dan media yang digunakan rumah sakit dalam menerima masukan pasien. Kegiatan tersebut dilakukan sebagai dasar untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan sistem dalam pengukuran kepuasan pasien.

Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang belum memiliki sistem pengukuran kepuasan pasien yang terintegrasi. Evaluasi pelayanan masih mengandalkan ulasan yang disampaikan melalui Google Review, sehingga masukan pasien belum terdokumentasi dan terkelola dalam suatu sistem yang terstruktur. Kondisi tersebut menyebabkan data sulit dianalisis secara sistematis untuk mengetahui pola tingkat kepuasan pasien serta menentukan aspek pelayanan yang perlu mendapatkan perhatian. Selain itu, informasi hasil evaluasi belum dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai pendukung pengambilan keputusan. Temuan tersebut menjadi dasar pengembangan sistem berbasis *web* yang mampu mengumpulkan, mengolah, dan menyajikan data kepuasan pasien secara terpadu.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengolah dan mengelompokkan data kepuasan pasien adalah *K-Means Clustering*. Metode ini bekerja dengan mengelompokkan data berdasarkan tingkat kemiripan karakteristik sehingga data yang memiliki karakteristik serupa dapat berada dalam kelompok yang sama. Penerapan K-Means dalam analisis kepuasan telah dilakukan pada berbagai konteks pelayanan. Ulfhi Burelia dkk. menerapkan metode K-Means untuk mengelompokkan tingkat kepuasan masyarakat terhadap pelayanan Surat Keterangan Catatan Kepolisian (SKCK) dan menunjukkan bahwa hasil pengelompokan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi pelayanan [2]. Penelitian Dicha Mutia Dhani dkk. menggunakan K-Means untuk mengelompokkan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap fasilitas kampus sehingga dapat memberikan gambaran kelompok kepuasan yang menjadi bahan evaluasi fasilitas [3]. Sementara itu, penelitian Arriq Zakirasli dkk. menerapkan K-Means dalam melakukan segmentasi kepuasan pengguna layanan GrabBike dan menunjukkan bahwa metode *clustering* dapat digunakan untuk mengidentifikasi kelompok pengguna berdasarkan karakteristik kepuasannya [4]. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa K-Means memiliki potensi untuk digunakan dalam mengolah data kepuasan pada berbagai bidang pelayanan.

Meskipun penelitian terdahulu telah menunjukkan kemampuan K-Means dalam mengelompokkan data kepuasan pada berbagai objek pelayanan[2–4], masih

terdapat keterbatasan dalam penerapannya. Penelitian terdahulu lebih banyak berfokus pada proses analisis dan pengelompokan data, sedangkan proses pengumpulan data, pengolahan, dan penyajian hasil analisis belum secara khusus diintegrasikan ke dalam satu sistem informasi berbasis *web*. Selain itu, penerapan K-Means pada bidang kesehatan telah digunakan untuk pengelompokan data pasien rawat inap [5], segmentasi pasien berdasarkan pola kunjungan dan diagnosis [6], serta pengelompokan pasien penyakit jantung [7]. Penelitian lainnya juga menerapkan K-Means untuk klasterisasi pasien pada RSUD [8] dan sistem rekomendasi klinik [9]. K-Means juga digunakan untuk klasterisasi penyakit pasien [10]. Dengan demikian, terdapat *research gap* berupa kebutuhan terhadap sistem yang tidak hanya mampu melakukan pengelompokan tingkat kepuasan, tetapi juga mengelola seluruh proses pengukuran kepuasan pasien secara terstruktur dalam satu sistem.

Berdasarkan *research gap* tersebut, penelitian ini menawarkan kontribusi berupa pengembangan Sistem Pengukuran Kepuasan Pasien Berbasis *Web* yang mengintegrasikan proses pengumpulan data kuesioner, pengolahan data menggunakan metode *K-Means Clustering*, serta penyajian hasil pengelompokan sebagai informasi untuk mendukung evaluasi pelayanan. Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan metode K-Means dalam sistem informasi berbasis *web* yang secara khusus dirancang untuk mengukur dan mengelompokkan tingkat kepuasan pasien di Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang. Penelitian terkait juga menerapkan K-Means dalam pengelompokan tingkat kepuasan masyarakat pengguna BPJS Kesehatan [11], pengelompokan penyakit pada pasien berdasarkan usia [12], dan klasterisasi data rekam medis pasien [13]. Selain itu, algoritma *clustering* digunakan dalam segmentasi pasien berdasarkan persepsi kualitas pelayanan [14] dan pola kunjungan [15]. Hasil pengelompokan dirancang agar dapat memberikan informasi yang lebih terstruktur mengenai tingkat kepuasan pasien sehingga dapat membantu pihak rumah sakit dalam mengidentifikasi kelompok kepuasan dan menentukan prioritas peningkatan kualitas pelayanan.

Berdasarkan permasalahan, penelitian terdahulu, *research gap*, dan kontribusi yang ditawarkan, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Pengukuran Kepuasan Pasien Berbasis *Web* Menggunakan Metode *K-Means Clustering* di Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu mengelola data kepuasan pasien secara terstruktur, melakukan pengelompokan tingkat kepuasan menggunakan metode *K-Means Clustering*, serta menyajikan informasi hasil pengelompokan yang dapat dimanfaatkan oleh pihak rumah sakit sebagai dasar dalam melakukan evaluasi dan menentukan prioritas peningkatan kualitas pelayanan. Penerapan K-Means dalam pengelompokan penyakit pasien juga telah dilakukan pada penelitian sebelumnya [16, 17], sedangkan pengukuran kepuasan pengguna dengan metode evaluasi tertentu menunjukkan pentingnya pengukuran kepuasan sebagai bagian dari evaluasi sistem [18].

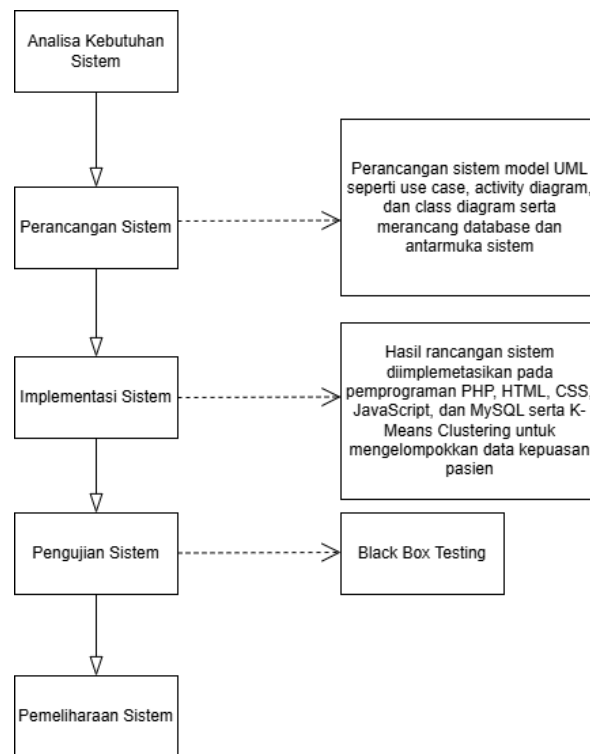
2. Bahan dan Metode

2.1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan sistem dengan pendekatan kuantitatif. Pengembangan sistem menggunakan metode *Waterfall* yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Data primer diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada 30 pasien Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang, sedangkan data sekunder berasal dari dokumen pendukung, jurnal, dan referensi terkait. Penelitian dilaksanakan pada Januari–April 2026 di Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang, khususnya unit pelayanan rawat jalan, rawat inap, dan unit IT.

Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan identifikasi permasalahan melalui observasi dan wawancara serta pengumpulan data kepuasan pasien melalui kuesioner. Kuesioner menggunakan skala Likert 1–5 dengan lima variabel penilaian,

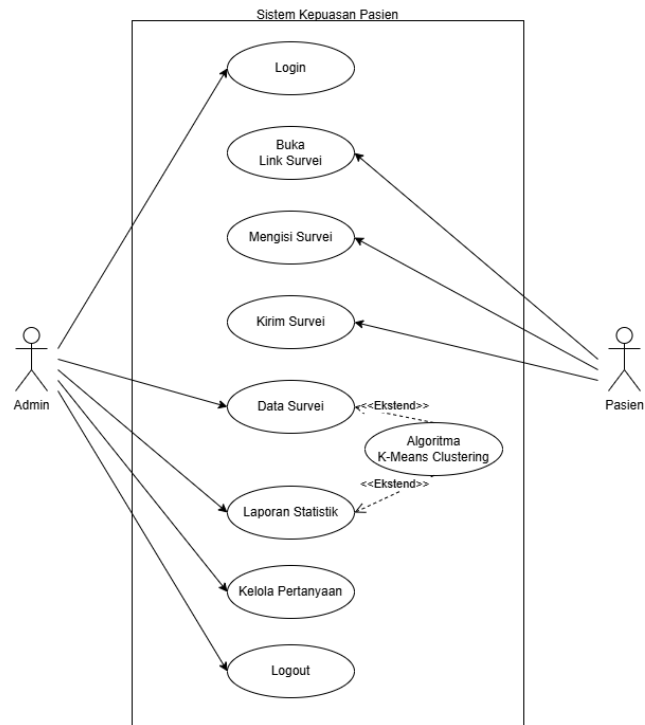
yaitu pelayanan, fasilitas, kebersihan, kualitas makanan, dan sikap petugas. Data dari 30 responden selanjutnya diolah menggunakan metode *K-Means Clustering* sebagai dasar pengelompokan tingkat kepuasan pasien. Tahap perancangan dan implementasi dilakukan untuk membangun sistem informasi berbasis *web*, sedangkan tahap pengujian menggunakan Black Box Testing untuk memastikan setiap fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan. Penelitian ini belum melakukan pengujian validitas dan reliabilitas instrumen kuesioner, evaluasi kualitas hasil *clustering* menggunakan *Silhouette Score* atau *Davies-Bouldin Index*, maupun pengujian penerimaan pengguna (*User Acceptance Testing/UAT*), sehingga aspek tersebut menjadi keterbatasan penelitian. Tahapan Penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

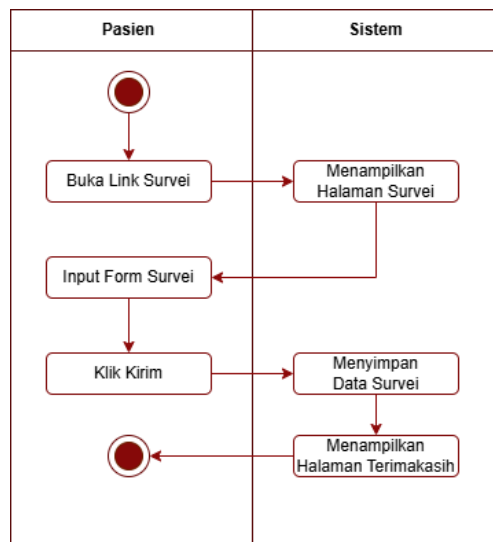
2.2. Perancangan Sistem

Data Kebutuhan fungsional sistem meliputi akses pasien untuk membuka survei, memasukkan identitas, memberikan penilaian, menuliskan saran, dan mengirim survei. Admin dapat melakukan login, mengelola data survei, melihat laporan, mengeksport data, serta mengelola pertanyaan dan akun pengguna. Sistem dirancang menggunakan teknologi *web* dengan MySQL sebagai basis data, XAMPP sebagai server lokal, dan browser sebagai media akses. Gambaran hubungan antara pengguna dengan sistem berdasarkan kebutuhan fungsional tersebut ditunjukkan pada Gambar 2.



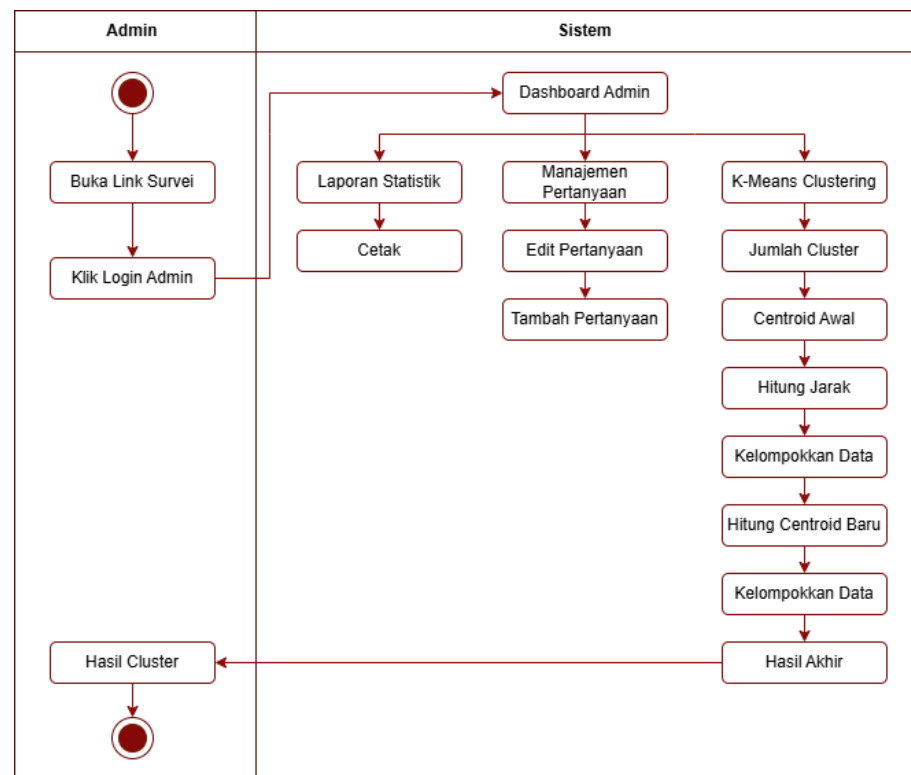
Gambar 2. Usecase Diagram

Alur aktivitas pasien dalam menggunakan sistem mulai dari mengakses survei hingga mengirimkan penilaian ditunjukkan pada [Gambar 3](#).



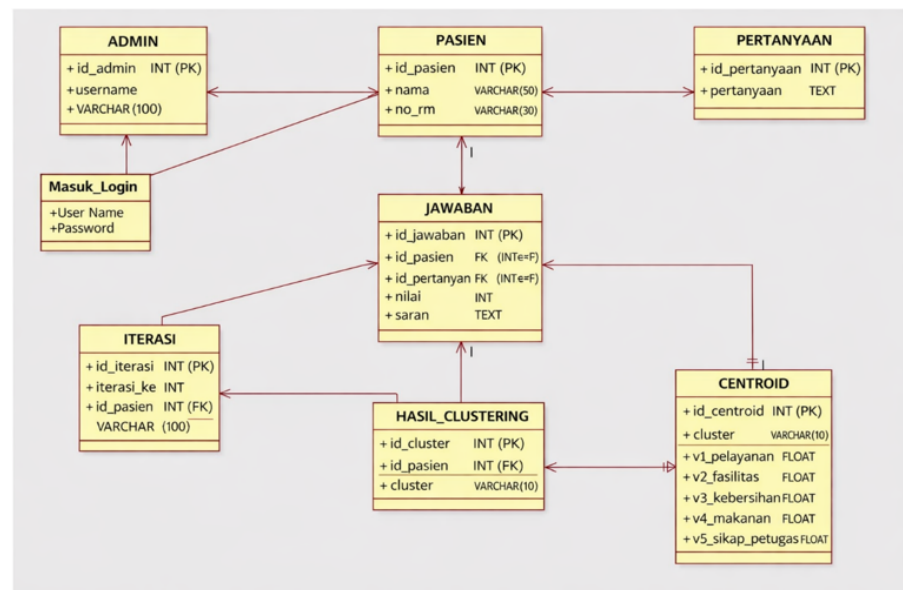
Gambar 3. Activity Diagram Pasien

Alur aktivitas admin dalam mengelola data dan fitur sistem ditunjukkan pada [Gambar 4](#).



Gambar 4. Activity Diagram Admin

Struktur kelas serta hubungan antar kelas yang digunakan dalam sistem ditunjukkan pada [Gambar 5](#).



Gambar 5. Class Diagram

2.3. Data dan Variabel Penilaian

Data kuesioner diolah dalam bentuk numerik menggunakan skala Likert 1–5. Lima variabel penilaian yang digunakan adalah pelayanan, fasilitas, kebersihan, kualitas makanan, dan sikap petugas. K-Means pada penelitian ini digunakan untuk *clustering*, bukan untuk prediksi. Jumlah *cluster* ditetapkan $K = 5$ sesuai lima kategori kepuasan.

Tabel 1. Variabel Penilaian Kepuasan Pasien

Kode	Variabel	Skala
V1	Pelayanan	1–5
V2	Fasilitas	1–5
V3	Kebersihan	1–5
V4	Kualitas makanan	1–5
V5	Sikap petugas	1–5

2.4. Metode K-Means Clustering

Tahapan K-Means terdiri atas penentuan jumlah *cluster*, penentuan *centroid* awal, penghitungan jarak setiap data terhadap *centroid* menggunakan *Euclidean Distance*, penentuan *cluster* berdasarkan jarak terdekat, penghitungan *centroid* baru, dan iterasi hingga tidak terjadi perubahan anggota *cluster*.

Pada penelitian ini, jumlah *cluster* ditetapkan sebanyak lima *cluster* ($K = 5$) yang merepresentasikan lima kategori tingkat kepuasan. Centroid awal ditentukan sebagai titik awal proses *clustering*. Setiap data responden kemudian dihitung jaraknya terhadap masing-masing *centroid* menggunakan *Euclidean Distance*.

Euclidean Distance digunakan untuk menghitung jarak antara data ke- i dan *centroid* ke- j menggunakan [Persamaan \(1\)](#)

$$d(x_i, c_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - c_{jk})^2} \quad (1)$$

Keterangan: $d(i, j)$ adalah jarak data ke- i terhadap *centroid* ke- j ; X_{ik} adalah nilai variabel ke- k pada data; C_{jk} adalah nilai variabel ke- k pada *centroid*; dan n adalah jumlah variabel.

Centroid baru dihitung berdasarkan nilai rata-rata dari seluruh data yang termasuk dalam *cluster*, sebagaimana ditunjukkan pada [Persamaan \(2\)](#).

$$C_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^{m_j} X_{ik}}{m_j} \quad (2)$$

Perhitungan jarak setiap data terhadap *centroid* dilakukan menggunakan rumus pada [Persamaan \(1\)](#). Setelah seluruh data dikelompokkan berdasarkan jarak terdekat, *centroid* baru dihitung menggunakan [Persamaan \(2\)](#).

Proses penghitungan jarak dan pembaruan *centroid* dilakukan secara iteratif sampai tidak terjadi perubahan anggota *cluster* atau kondisi konvergen tercapai.

3. Hasil

3.1. Hasil Implementasi Sistem

Hasil akhir pada penelitian ini berupa sebuah sistem informasi kepuasan pasien berbasis *web* yang digunakan sebagai pengukur tingkat kepuasan pasien di Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang. Sistem ini dapat digunakan untuk mengelola data kuesioner serta melakukan pengelompokan tingkat kepuasan pasien menggunakan metode *K-Means Clustering*.

3.1.1. Tampilan Form Kepuasan Pasien

Halaman form survei adalah halaman yang akan langsung ditampilkan kepada responden ketika membuka sistem. Dalam halaman form survei hanya terdapat form survei untuk diisi oleh pasien. Desain form survei ditampilkan pada [Gambar 6](#).

RS Nahdlatul Ulama Jombang
Survei Kepuasan Pasien

Survei Kepuasan Layanan
Bantuan Anda sangat berharga untuk meningkatkan kualitas pelayanan kami

No.RM>Nama *

Masukkan No Rekam Medis atau Nama Anda

1. Bagaimana pelayanan selama rawat inap? *

☆☆☆☆☆
Pilih rating untuk pertanyaan ini

2. Bagaimana kenyamanan fasilitas rawat inap? *

☆☆☆☆☆
Pilih rating untuk pertanyaan ini

3. Bagaimana kebersihan ruang rawat inap? *

☆☆☆☆☆
Pilih rating untuk pertanyaan ini

4. Bagaimana kualitas makanan yang disajikan? *

☆☆☆☆☆
Pilih rating untuk pertanyaan ini

5. Bagaimana keramahan petugas rumah sakit? *

☆☆☆☆☆
Pilih rating untuk pertanyaan ini

Saran dan Masukan (Optional)
Tuliskan saran atau masukan Anda untuk peningkatan pelayanan...

Kirim Survei

© 2026 RS Nahdlatul Ulama Jombang. Semua hak dilindungi. | Admin Login

Gambar 6. Form Kepuasan Pasien

3.1.2. Tampilan Halaman Login Admin

Halaman Login admin adalah halaman yang ditampilkan saat admin mengklik Admin Login di halaman survei bagian bawah. Dalam halaman Login terdapat form untuk admin memasukkan *username* dan *password*. Desain halaman Login admin ditampilkan pada [Gambar 7](#).

RS Nahdlatul Ulama Jombang
Admin Panel - Survei Kepuasan

Login Administrator

Username
Masukkan username

Password
Masukkan password

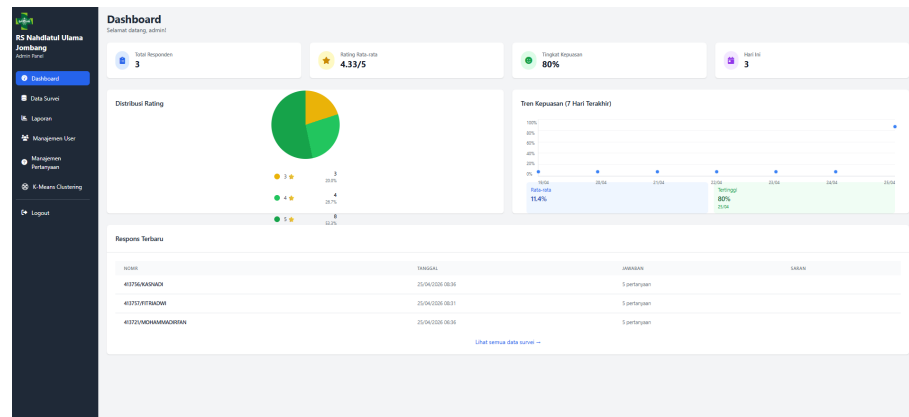
Login

← Kembali ke Survei

Gambar 7. Halaman Login Admin

3.1.3. Tampilan Halaman Dashboard Admin

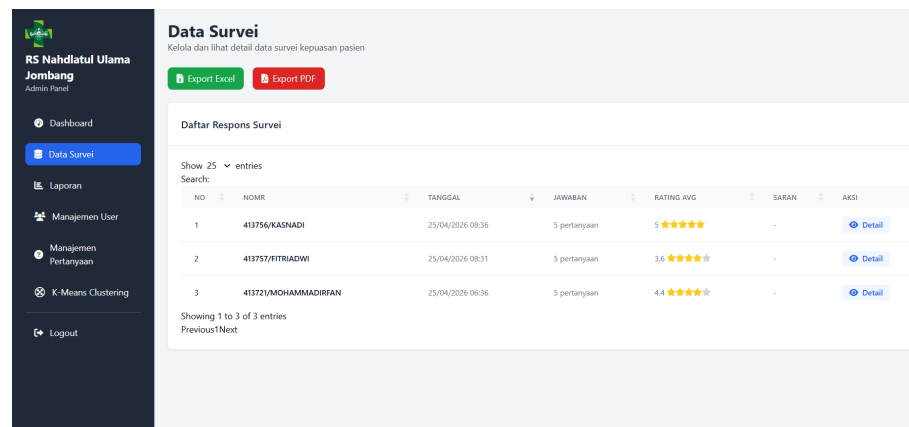
Halaman *Dashboard* admin adalah halaman utama admin yang ditampilkan ketika admin berhasil login. Dalam halaman utama terdapat beberapa menu seperti data survei, laporan, manajemen *user*, manajemen pertanyaan dan menu *K-Means Clustering*. Desain halaman *Dashboard* admin ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Dashboard Admin

3.1.4. Tampilan Menu Data Survei

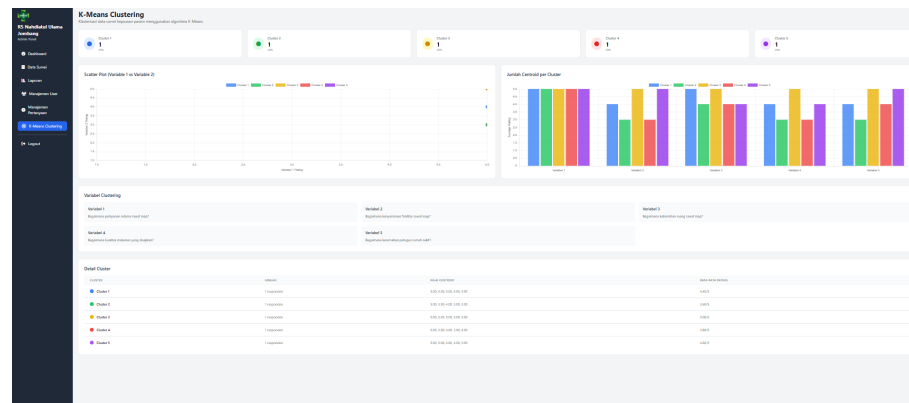
Halaman menu data survei Adalah halaman data survei admin yang ditampilkan ketika admin memilih menu data survei di halaman *dashboard* admin. Di halaman ini admin dapat melihat daftar keseluruhan respon (pertanyaan dan saran) survei secara detail dan di halaman ini admin dapat mencetaknya dalam bentuk Excel/PDF. Desain halaman data survei ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Menu Data Survei

3.1.5. Tampilan K-Means Clustering

Halaman menu *K-Means Clustering* adalah halaman *K-Means Clustering* yang ditampilkan ketika admin memilih *K-Means Clustering* di halaman *Dashboard* admin. Di halaman ini admin dapat melihat klusterisasi data survei kepuasan pasien menggunakan algoritma K-Means. Desain halaman *K-Means Clustering* ditampilkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Menu *K-Means Clustering*

3.2. Hasil *K-Means Clustering*

Penelitian menggunakan data kuesioner dari 30 responden dengan lima indikator penilaian, yaitu pelayanan, fasilitas, kebersihan, kualitas makanan, dan sikap petugas. Berdasarkan hasil *clustering* yang disajikan pada Tabel 2, seluruh responden dikelompokkan ke dalam lima *cluster* menggunakan metode K-Means.

Tabel 2. Hasil *Clustering* Data 30 Responden

No.	Responden	Cluster	Kategori
1	R1	C5	Sangat Puas
2	R2	C4	Puas
3	R3	C5	Sangat Puas
4	R4	C5	Sangat Puas
5	R5	C4	Puas
6	R6	C5	Sangat Puas
7	R7	C5	Sangat Puas
8	R8	C5	Sangat Puas
9	R9	C5	Sangat Puas
10	R10	C5	Sangat Puas
11	R11	C5	Sangat Puas
12	R12	C5	Sangat Puas
13	R13	C4	Puas
14	R14	C4	Puas
15	R15	C5	Sangat Puas
16	R16	C5	Sangat Puas
17	R17	C3	Cukup Puas
18	R18	C5	Sangat Puas
19	R19	C5	Sangat Puas
20	R20	C5	Sangat Puas
21	R21	C5	Sangat Puas
22	R22	C5	Sangat Puas
23	R23	C5	Sangat Puas
24	R24	C4	Puas
25	R25	C5	Sangat Puas
26	R26	C5	Sangat Puas
27	R27	C4	Puas
28	R28	C5	Sangat Puas
29	R29	C4	Puas
30	R30	C4	Puas

Hasil pengelompokan yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa *cluster* C5 (Sangat Puas) merupakan kelompok terbesar dengan 21 responden atau 70,00%, diikuti C4 (Puas) sebanyak 8 responden atau 26,67%, dan C3 (Cukup Puas) sebanyak 1 responden atau 3,33%. Tidak terdapat responden pada C1 (Sangat Tidak Puas) maupun C2 (Tidak Puas).

Tabel 3. Distribusi Hasil *Clustering*

Cluster	Kategori	Jumlah Responden	Persentase
C1	Sangat Tidak Puas	0	0,00%
C2	Tidak Puas	0	0,00%
C3	Cukup Puas	1	3,33%
C4	Puas	8	26,67%
C5	Sangat Puas	21	70,00%
Total		30	100,00%

Selain hasil *clustering*, rata-rata penilaian per indikator yang dilaporkan dalam penelitian adalah Pelayanan 4,87, Fasilitas 4,52, Kebersihan 4,68, Kualitas Makanan 4,61, dan Sikap Petugas 4,65. Seluruh indikator berada pada kategori sangat puas.

3.3. Contoh Perhitungan K-Means

Sebagai contoh penerapan metode K-Means, digunakan data responden R_2 dengan lima variabel penilaian, yaitu pelayanan, fasilitas, kebersihan, kualitas makanan, dan sikap petugas. Nilai R_2 adalah:

$$R_2 = (5, 3, 4, 5, 5)$$

Centroid awal yang digunakan dalam perhitungan, sebagaimana disajikan pada Tabel 4, adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Centroid Awal

Cluster	Centroid Awal
C1	(1, 1, 1, 1, 1)
C2	(2, 2, 2, 2, 2)
C3	(3, 3, 3, 3, 3)
C4	(4, 4, 4, 4, 4)
C5	(5, 5, 5, 5, 5)

Jarak R_2 terhadap masing-masing *centroid* dihitung menggunakan *Euclidean Distance*. Perhitungan terhadap *centroid* C1 adalah:

$$D(R_2, C_1) = \sqrt{(5-1)^2 + (3-1)^2 + (4-1)^2 + (5-1)^2 + (5-1)^2}$$

$$D(R_2, C_1) = \sqrt{4^2 + 2^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2}$$

$$D(R_2, C_1) = \sqrt{16 + 4 + 9 + 16 + 16}$$

$$D(R_2, C_1) = \sqrt{61}$$

$$D(R_2, C_1) = 7,81$$

Dengan demikian, jarak data responden R_2 terhadap *centroid* C1 adalah 7,81.

Perhitungan tersebut menunjukkan bahwa jarak responden R_2 terhadap *centroid* C1 adalah 7,81. Selanjutnya, jarak R_2 dihitung terhadap *centroid* C2, C3, C4, dan C5. Responden kemudian ditempatkan pada *cluster* yang memiliki nilai jarak Euclidean terkecil.

3.4. Pengujian Sistem

Uji coba sistem dilakukan untuk mengevaluasi apakah sistem pengukuran tingkat kepuasan pasien yang berbasis *web* yang telah dikembangkan dapat beroperasi sesuai dengan kebutuhan fungsional. Metode pengujian yang diterapkan adalah Black Box Testing, yaitu proses pengujian berorientasi pada fungsi sistem yang dirancang berdasarkan data masukan dan keluaran yang dihasilkan tanpa mempertimbangkan kode perancangan program.

Uji coba sistem yang hasilnya disajikan pada Tabel 5 dilakukan pada fitur-fitur inti, meliputi pengisian survei kepuasan pasien, proses login admin, pengelolaan data, proses *clustering* menggunakan metode *K-Means Clustering*, hingga proses logout.

Tabel 5. Pengujian Black Box Testing

No.	Fitur yang Diuji	Skenario Uji	Data Masukan	Keluaran yang Dihasilkan	Hasil
1	Form Survei Pasien	Mengisi seluruh pertanyaan survei	Data rating (1-5) dan saran (optional)	Data tersimpan ke database	Berhasil
2	Validasi Input	Tidak mengisi salah satu pertanyaan	Kosong	Sistem menolak dan menampilkan peringatan	Berhasil
3	Kirim Survei	Klik tombol kirim setelah isi data	Data lengkap	Data tersimpan dan muncul notifikasi berhasil	Berhasil
4	Login Admin	Login dengan akun valid	<i>Username</i> dan <i>password</i> benar	Masuk ke <i>dashboard</i> admin	Berhasil
5	Login Admin	Login dengan akun salah	<i>Username</i> dan <i>password</i> salah	Muncul pesan <i>error</i>	Berhasil
6	Data Survei	Membuka data hasil survei	–	Data tampil dengan benar	Berhasil
7	Laporan	Menampilkan hasil analisis	–	Grafik/tabel tampil	Berhasil
8	<i>K-Means Clustering</i>	Proses <i>clustering</i> data	Data survei	Data terkelompok sesuai <i>cluster</i>	Berhasil
9	<i>Export Data</i>	<i>Export</i> ke Excel/PDF	Klik tombol <i>export</i>	File berhasil diunduh	Berhasil
10	Logout	Klik logout	–	Kembali ke halaman login	Berhasil

4. Pembahasan

Hasil penerapan *K-Means Clustering* pada 30 responden menghasilkan lima kelompok tingkat kepuasan. *Cluster* C5 (Sangat Puas) menjadi kelompok terbesar dengan 21 responden (70,00%), diikuti C4 (Puas) sebanyak 8 responden (26,67%) dan C3 (Cukup Puas) sebanyak 1 responden (3,33%), sedangkan C1 dan C2 tidak memiliki anggota. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat kepuasan responden dalam dataset penelitian secara umum berada pada kategori tinggi. Temuan ini sesuai dengan tujuan penelitian dalam mengelompokkan tingkat kepuasan pasien secara lebih terstruktur menggunakan K-Means dan menghasilkan informasi yang dapat digunakan untuk evaluasi pelayanan.

Hasil penelitian sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa K-Means dapat digunakan untuk mengelompokkan kepuasan pada berbagai objek pelayanan, seperti pelayanan SKCK [2], fasilitas kampus [3], GrabBike [4], serta layanan kesehatan [14]. Persamaannya terletak pada penggunaan K-Means untuk mengidentifikasi kelompok berdasarkan karakteristik data kepuasan, sedangkan perbedaannya terletak pada objek dan penerapan sistem. Penelitian ini berfokus pada kepuasan pasien di Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang serta mengintegrasikan pengumpulan data, pengolahan K-Means, dan penyajian hasil dalam sistem berbasis *web*. Tidak ditemukan hasil yang secara langsung bertentangan dengan penelitian terdahulu; perbedaan distribusi *cluster* dapat dipengaruhi oleh karakteristik responden dan dataset yang digunakan.

Secara teoritis, hasil penelitian memperlihatkan bahwa K-Means dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola kelompok kepuasan pasien berdasarkan beberapa indikator penilaian. Secara praktis, hasil *clustering* dapat menjadi informasi pendukung bagi rumah sakit dalam mempertahankan aspek pelayanan yang memperoleh penilaian tinggi serta memberikan perhatian lebih terhadap kelompok dengan tingkat kepuasan yang lebih rendah. Kelebihan penelitian ini terletak pada integrasi sistem berbasis *web* dengan proses *clustering* sehingga pengumpulan, pengolahan, dan penyajian data dapat dilakukan secara lebih terstruktur.

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah responden yang digunakan, yaitu 30 responden, sehingga hasil *clustering* belum dapat digeneralisasikan untuk seluruh pasien atau rumah sakit lain. Selain itu, penelitian belum membandingkan K-Means dengan metode *clustering* lainnya dan hasil pengujian sistem belum disajikan dalam bentuk rekapitulasi yang lebih terukur. Untuk penerapan lebih luas, penelitian selanjutnya dapat menggunakan dataset yang lebih besar dan periode pengumpulan data yang lebih panjang sehingga pola kepuasan da-

pat dipantau secara berkala. Dengan demikian, sistem berpotensi dikembangkan sebagai salah satu alat pendukung evaluasi dan peningkatan kualitas pelayanan rumah sakit.

5. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa metode *K-Means Clustering* dapat diterapkan pada sistem pengukuran kepuasan pasien berbasis *web* untuk membentuk kelompok berdasarkan karakteristik penilaian responden. Penerapan metode tersebut menghasilkan pengelompokan tingkat kepuasan yang menunjukkan kecenderungan positif pada data penelitian. Sistem yang dikembangkan memberikan kontribusi dalam mengolah data kuesioner menjadi informasi kelompok kepuasan yang lebih terstruktur sehingga dapat mendukung proses evaluasi pelayanan di rumah sakit dengan tingkat kepuasan sangat tinggi, sedangkan C3 dan C4 mewakili kelompok cukup puas dan puas.

Penelitian ini masih terbatas pada jumlah data sebanyak 30 responden dan penggunaan satu metode *clustering*, sehingga hasilnya belum dapat menggambarkan kondisi kepuasan pasien secara lebih luas. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah responden dan periode pengumpulan data yang lebih besar serta melakukan perbandingan dengan metode *clustering* lain untuk memperoleh hasil yang lebih komprehensif dan meningkatkan kemampuan sistem dalam mendukung evaluasi kepuasan pasien secara berkala.

Pernyataan Penggunaan *Artificial Intelligence*. Penulis menggunakan ChatGPT untuk membantu penyusunan, penyuntingan bahasa, dan penyesuaian naskah ke struktur artikel jurnal. Seluruh keluaran yang dihasilkan AI perlu diperiksa dan diverifikasi oleh penulis. Penulis bertanggung jawab sepenuhnya atas keakuratan, orisinalitas, dan integritas isi artikel.

Pernyataan Kontribusi Penulis. CF berkontribusi dalam konseptualisasi, metodologi, pengumpulan data, perancangan dan implementasi sistem, analisis K-Means, serta penyusunan naskah. AHM berkontribusi dalam pembimbingan metodologi, validasi, peninjauan, dan penyuntingan naskah. Seluruh penulis telah membaca, meninjau, dan menyetujui versi akhir artikel serta bertanggung jawab atas seluruh aspek penelitian dan publikasi.

Pernyataan Konflik Kepentingan. Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan yang berkaitan dengan penelitian, kepengarangan, dan publikasi artikel ini.

Pernyataan Pendanaan. Penelitian ini tidak menerima pendanaan khusus dari lembaga pemerintah, komersial, maupun organisasi nirlaba.

Ucapan Terima Kasih. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Rumah Sakit Nahdlatul Ulama Jombang dan Universitas Hasyim Asy'ari Tebuireng Jombang atas dukungan yang diberikan selama proses penelitian.

Pustaka

- [1] C. Afriani, A. Asriwati, and I. Ginting, "Analisis Mutu Pelayanan Kesehatan Terhadap Kepuasan Pasien di Ruang Rawat Kelas III Rumah Sakit Duta Indah Jakarta," *Jurnal Ilmiah Kedokteran dan Kesehatan (Klinik)*, vol. 2, no. 3, pp. 85–98, 2023. <http://repository.helvetia.ac.id/id/eprint/5579>.
- [2] U. Burelia, G. Urva, and A. Sellyana, "Mengukur Tingkat Kepuasan Masyarakat pada Pelayanan Kepolisian Resor (Polres) Dumai Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *Jurnal Teknologi Komputer dan Informasi (JUTEKINF)*, vol. 10, no. 1, pp. 12–18, 2022. <https://doi.org/10.52072/jutekinf.v10i1.354>.

- [3] D. M. Dhani, R. Buaton, and I. G. Prahmana, "Penerapan Metode K-Means Clustering untuk Menentukan Kepuasan Mahasiswa terhadap Fasilitas Sarana dan Prasarana Kampus di STMIK Kaputama Binjai," *Jurnal Publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, vol. 2, no. 3, pp. 229–243, 2024. <https://doi.org/10.62951/bridge.v2i3.170>.
- [4] A. Zakirasli, R. Hidayat, and D. Purnomo, "Analisis Kepuasan Pengguna GrabBike Menggunakan K-Means Clustering," *Jurnal Nasional Teknologi Komputer*, vol. 5, no. 4, pp. 329–338, 2025. <https://doi.org/10.61306/jnastek.v5i4.301>.
- [5] B. Laksono, Y. Syahidin, and Y. Yunengsih, "Implementasi Data Mining Klasterisasi Data Pasien Rawat Inap dengan Algoritma K-Means Clustering," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Aplikasi*, vol. 7, no. 2, pp. 621–627, 2024. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v7i2.39354>.
- [6] M. Solihin, T. Sari, and S. C. Shani, "Patient Segmentation Based on Visit Patterns and Diagnoses Using the K-Means Clustering Algorithm on Medical Records," *Journal of Industrial Engineering and Halal Industries*, vol. 5, no. 3, pp. 77–86, 2024. <https://doi.org/10.14421/jiehis.5377>.
- [7] J. Wala, H. Herman, and R. Umar, "Implementasi K-Means Clustering pada Pengelompokan Pasien Penyakit Jantung," *JISKa (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, vol. 9, no. 3, pp. 205–216, 2024. <https://doi.org/10.14421/jiska.2024.9.3.205-216>.
- [8] E. A. Herdianan, "Klasterisasi Pasien pada RSUD Ciamis Menggunakan Metode K-Means," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, pp. 1–9, 2024. <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i3S1.5124>.
- [9] D. Leman and E. Syahrin, "Sistem Cerdas Rekomendasi Klinik Pratama di Kota Medan Berbasis Data Mining dengan Metode K-Means," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, vol. 3, no. 3, pp. 95–104, 2024. <https://doi.org/10.70340/jirsi.v3i3.144>.
- [10] A. Lingga, "Penerapan Algoritma K-Means Clustering untuk Klasterisasi Penyakit Pasien," *ADA Journal of Information System Research*, vol. 1, no. 3, pp. 93–102, 2024. <https://doi.org/10.64366/adajisr.v1i3.43>.
- [11] N. R. Rahmawati, R. Buaton, and I. Ambarita, "Klasifikasi Tingkat Kepuasan Masyarakat Penggunaan BPJS Kesehatan di Kota Binjai Menggunakan K-Means Clustering," *Switch: Jurnal Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 5, pp. 86–98, 2024. <https://doi.org/10.62951/switch.v2i5.188>.
- [12] M. Andriani, H. P. Manaor, and M. Simanjuntak, "Pengelompokan Penyakit pada Pasien Berdasarkan Usia dengan Metode K-Means Clustering," *Bridge: Jurnal Publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, vol. 2, no. 4, pp. 233–249, 2024. <https://doi.org/10.62951/bridge.v2i4.246>.
- [13] A. A. Ardiansyah, E. A. Khaeroshi, and R. R. Wicaksono, "Klasterisasi Data Rekam Medis Pasien Menggunakan Metode K-Means Clustering di RSUD Muhammadiyah Bantul," *Jurnal Teknik Informatika UNIS*, vol. 13, no. 1, pp. 57–66, 2025. <https://doi.org/10.33592/jutis.v13i1.6776>.
- [14] F. Frangky, R. Sinaga, and M. Raihansyah, "Analisis Segmentasi Pasien Berdasarkan Persepsi Kualitas Pelayanan dengan Algoritma Clustering," *Explorer: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2025. <https://doi.org/10.47065/explorer.v5i1.1818>.
- [15] Y. G. Nengsih, K. Samosir, and B. Satria, "Segmentasi Pasien Rumah Sakit Berdasarkan Pola Kunjungan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk Optimasi Layanan Medis," *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer*, vol. 5, no. 1, pp. 45–54, 2025. <https://doi.org/10.47709/jpsk.v5i01.5492>.
- [16] R. Anggraini, E. Haerani, J. Jasril, and I. Afrianty, "Pengelompokan Penyakit Pasien Menggunakan Algoritma K-Means," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 9, no. 6, pp. 1840–1849, 2022. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i6.5145>.
- [17] M. I. Hutagalung and S. Sriani, "Pengelompokan Data Penyakit THT Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 4, no. 4, pp. 1568–1577, 2024. <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i4.1692>.
- [18] D. Andikiawan and A. H. Mujiyanto, "Pengukuran Kepuasan Pengguna Sistem SAKIP di Bojonegoro Berdasarkan Metode EUCS," *Integrative Perspectives of Social and Science Journal*, vol. 2, no. 3, pp. 4086–4092, 2025. <https://ipssj.com/index.php/ojs/article/view/536>.