P-ISSN: 2548-9704
E-ISSN: 2686-0880

PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS DALAM MENGELOMPOKKAN PENYEBARAN PENYAKIT DI KECAMATAN SEI BALAI

Taufiq Ridho Alfikri[1], M. Fakhriza[2], Ali Ikhwan[3]

[1,2,3] *Universitas Islam Negeri Sumatera Utara*
Jl. HM Jhoni No 70 Medan, Indonesia
E-mail : [1]taufiqridho02@gmail.com , [2]fakhriza@uinsu.ac.id , [3]ali_ikhwan@uinsu.ac.id

ABSTRACT

The current rapid technological advancement significantly influences various aspects of life, including healthcare. Public Health Centers (Puskesmas) play a crucial role in providing primary healthcare services with a focus on promotive and preventive efforts to achieve the highest possible community health level in their working area. This research aims to implement the K-means algorithm to cluster disease spread data in the Sei Balai sub-district and develop a website-based disease spread clustering system. The study utilizes the K-means algorithm for clustering through data mining and employs the waterfall model for system development. Leveraging web technology, the clustering information becomes easily accessible and understandable for stakeholders such as local government, healthcare institutions, and the community. This system enhances disease spread pattern monitoring, supporting data-driven decision-making for disease prevention and management efforts..

Keywords: Public health center, K-means Algorithm, Clustering

ABSTRAK

Perkembangan teknologi yang cepat saat ini memiliki dampak besar, termasuk di bidang kesehatan, di mana Puskesmas sebagai lembaga pelayanan kesehatan tingkat pertama berperan penting. Penelitian ini bertujuan menerapkan algoritma K-means untuk mengelompokkan data penyebaran penyakit di Kecamatan Sei Balai dan membangun sistem klastering penyebaran penyakit berbasis website. Metode Algoritma K-means digunakan untuk clustering menggunakan data mining, dengan pengembangan sistem menggunakan model waterfall. Pemanfaatan teknologi web dalam penelitian ini memudahkan akses dan pemahaman informasi klastering bagi pihak terkait, seperti pemerintah daerah, lembaga kesehatan, dan masyarakat. Sistem ini meningkatkan pemantauan pola penyebaran penyakit, mendukung pengambilan keputusan berbasis data untuk pencegahan dan penanganan penyakit.

Kata kunci: Puskesmas, Algoritma K-Means, Clustering

P-ISSN: 2548-9704
E-ISSN: 2686-0880

1. PENDAHULUAN

Dalam era modern ini, teknologi informasi telah menjadi bagian integral dari budaya, memerlukan ketersediaan teknologi informasi yang cepat dan mudah diolah. Sistem informasi menjadi inovasi penting, terutama dalam sektor layanan kesehatan, di mana Puskesmas (Pusat Kesehatan Masyarakat) memiliki peran vital. Puskesmas, seperti Puskesmas Sei Balai, berupaya memberikan pelayanan kesehatan yang melibatkan aspek preventif, promotif, kuratif, dan rehabilitatif. [2]

Puskesmas Sei Balai, yang terletak di Kabupaten Batu Bara, menghadapi tantangan dalam penjangkauan masyarakat terkait penyebaran penyakit. Metode penjangkauan yang acak dan bergilir memiliki risiko ketidakakuratan dalam menargetkan konseling karena penyebaran penyakit yang berbeda di setiap lokasi. Oleh karena itu, pemahaman pola penyebaran penyakit di setiap desa menjadi penting untuk merancang pendekatan yang sesuai.

Teknik data mining, seperti K-Means, menjadi solusi alternatif untuk mengatasi tantangan ini. Data mining melibatkan deteksi pola dalam dataset besar menggunakan algoritma pengenalan pola. K-Means, sebuah algoritma pengelompokan, dapat digunakan untuk mengekstrak informasi dari data multidimensi terkait kesehatan masyarakat. [4]

Pengetahuan tentang pola penyebaran penyakit, melalui clustering, sangat berharga dalam pengelolaan penyakit. Algoritma K-Means, dengan kemampuannya mengelompokkan data menjadi cluster berdasarkan kualitas yang sebanding, telah digunakan dalam penelitian terkait, seperti penelitian tentang penyebaran tuberkulosis dan demam berdarah.

Berdasarkan pemahaman ini, penelitian ini mengusulkan implementasi algoritma K-Means untuk mengelompokkan penyebaran penyakit di Kecamatan Sei Balai. Tujuannya adalah menghasilkan informasi yang lebih akurat dan membantu dalam merancang strategi penanganan penyakit secara efektif. [3]

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Ada tiga jenis pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

a. Observasi

Observasi adalah tindakan pengamatan langsung. Sebagai metode pengumpulan data, observasi melibatkan pengamatan sistematis terhadap objek yang sedang diperiksa. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan observasi langsung terhadap Puskesmas Sei Balai untuk mendapatkan data tentang penyakit di Kecamatan Sei Balai.

b. Wawancara

Wawancara adalah langkah pengumpulan data yang melibatkan dialog antara peneliti dan narasumber, di mana pertanyaan dan jawaban digunakan untuk mendalami informasi terkait penelitian. Dalam konteks ini, penulis melakukan wawancara dengan Ibu dr. Imelda Yusnita Siregar, Kepala UPT Puskesmas Sei Balai, untuk mendapatkan informasi tentang data kesehatan masyarakat di Kecamatan Sei Balai.

c. Tinjauan Literatur

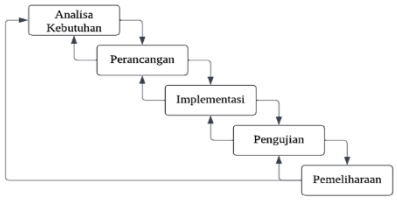
Data studi kasus ini diperoleh melalui telaah beberapa buku dan literatur ilmiah yang membahas Implementasi Algoritma K-Means untuk Distribution Clustering. Salah satu contohnya adalah artikel berjudul "Implementasi Algoritma K-Means untuk Clustering Penyebaran Tuberkulosis di Kabupaten Karawang" yang ditulis oleh Yanti Puspita Sari.

2.2 Metode Pengembangan Sistem

Model air terjun adalah metode pengembangan sistem yang dikenal juga

P-ISSN: 2548-9704
E-ISSN: 2686-0880

sebagai model sekuensial linier atau siklus klasik. Pendekatan ini melibatkan langkah-langkah berurutan dalam pengembangan perangkat lunak, dimulai dari tahap desain, pengembangan, pengujian, hingga dukungan.



Gambar 1. Tahapan Metode *Waterfall*

a. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, peneliti mengevaluasi persyaratan perangkat lunak, perangkat keras, pengguna, dan data untuk memastikan bahwa desain dan pengembangan aplikasi memenuhi standar yang telah ditetapkan.

b. Perancangan

Langkah ini bertujuan untuk merancang sistem berdasarkan kebutuhan pengguna. Peneliti menggunakan UML (Unified Modeling Language) untuk membuat diagram use case, class, sequence, dan activity dalam proses pengembangan.

c. Implementasi

Pada fase pengembangan ini, sistem diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan JavaScript, sementara MySQL digunakan sebagai database penyimpanan data.

d. Pengujian

Pada langkah ini, dilakukan pengujian untuk menguji kepraktisan sistem yang telah dikembangkan sebelumnya. Tujuannya adalah memastikan bahwa input yang digunakan menghasilkan output yang memadai, sehingga sistem dapat berfungsi dengan baik.

e. Pemeliharaan

Tahap akhir dari prosedur ini melibatkan instalasi sistem setelah melewati pengujian. Jika sistem yang diuji pada tahap sebelumnya memenuhi persyaratan pengguna dan dapat diterima, instalasi dilakukan. Langkah ini juga berfungsi sebagai bentuk akuntabilitas untuk memastikan kinerja sistem yang optimal dan meningkatkan kemampuannya.

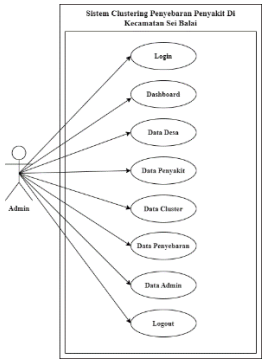
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain Sistem

Sistem informasi evaluasi ini memakai desain sistem *Unified Modelling Language* (UML). Desain sistem dibuat guna diketahui alir dari sistem yang akan dirancang [7]. UML terdiri atas *Use Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram,* dan *Sequence Diagram.*

a. *Usecase Diagram*

Diagram Kasus Penggunaan (Use Case Diagram) adalah representasi visual dari fungsi-fungsi suatu sistem yang dipandang dari perspektif pengguna dan sistem itu sendiri. Diagram ini bertujuan untuk menjelaskan interaksi dan hubungan antara pengguna dengan sistem.



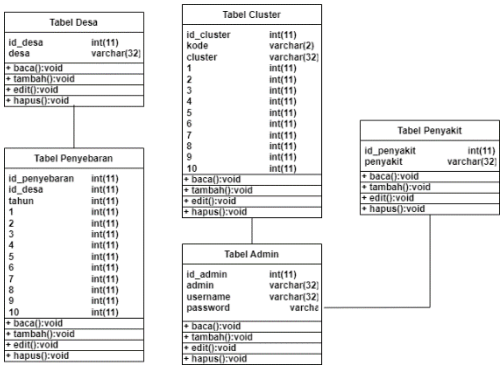
Gambar 3. *Use Case Diagram*

Berdasarkan gambar diatas seorang admin dapat mengakses dan mengubah data. Seorang admin dapat mengakses halaman login, dashboard, data desa, data penyakir, data cluster, data penyebaran, data admin, logout

P-ISSN: 2548-9704
E-ISSN: 2686-0880

b. *Class Diagram*

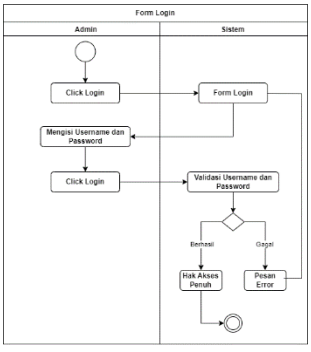
Diagram Kelas (Class Diagram) merupakan jenis diagram yang digunakan dalam pemodelan objek pada program berbasis objek. Gambar 4.20 adalah representasi diagram kelas yang digunakan dalam penelitian ini, menggambarkan struktur tabel data yang akan diimplementasikan dalam basis data.



Gambar 3. *Class Diagram*

c. *Activity Diagram*

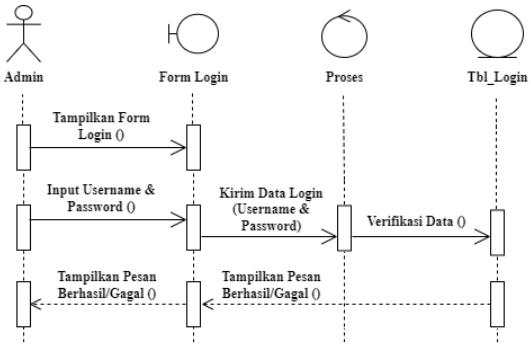
Diagram Aktivitas (Activity Diagram) adalah representasi visual dari alur kerja suatu sistem yang telah dirancang. Alur tersebut dapat mencakup berbagai kegiatan atau menu yang ada dalam sistem tersebut. Activity diagram yang disusun oleh penulis memiliki format sebagai berikut.



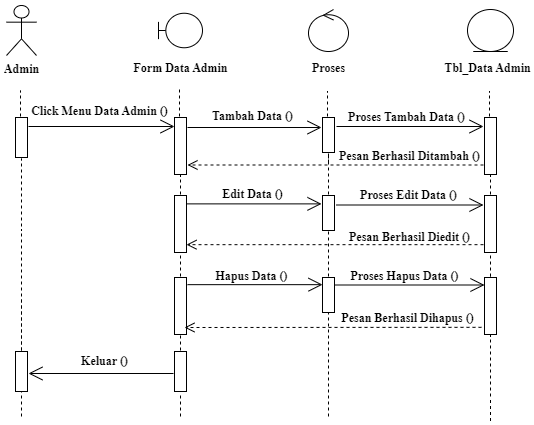
Gambar 4. *Activity Diagram*

d. *Sequence Diagram*

Diagram urutan (Sequence Diagram) adalah salah satu jenis diagram yang menggambarkan cara suatu operasi atau proses dilakukan secara berurutan.



Gambar 2. *Sequence Diagram* Login



Gambar 3. *Sequence Diagram* Admin

3.2 Pembahasan

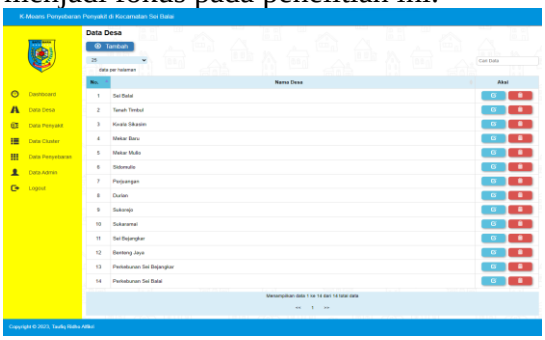
a. Tampilan Halaman Dashboard

Dashboard Menu memiliki tujuan memberikan gambaran tentang jumlah data yang ada dalam sistem klasifikasi penyebaran penyakit di Kecamatan Sei Balai. Setelah berhasil login ke Dashboard Menu, pengguna dapat mengakses opsi menu lain yang tersedia.

Gambar 7. Tampilan Halaman Dashboard

b. Tampilan Halaman Menu Data Desa

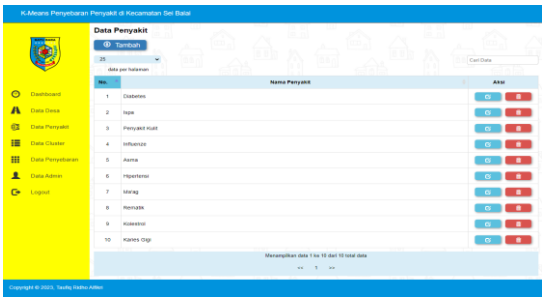
Fungsi dari Menu Data Desa adalah untuk mengelola data desa yang terdapat di Kecamatan Sei Balai. Dalam konteks penelitian ini, terdapat 14 desa yang akan menjadi fokus pada penelitian ini.



Gambar 4. Tampilan Halaman Menu Data Desa

c. Tampilan Halaman Menu Data Penyakit

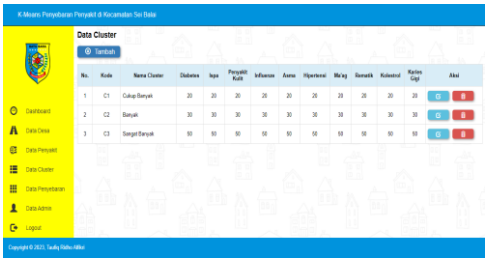
Menu Data Penyakit berperan dalam pengelolaan data penyakit yang telah diinput untuk keperluan sistem klasifikasi penyebaran penyakit di Kecamatan Sei Balai.



Gambar 9. Tampilan Halaman Menu Data Penyakit

d. Hasil Tampilan Menu Data Cluster

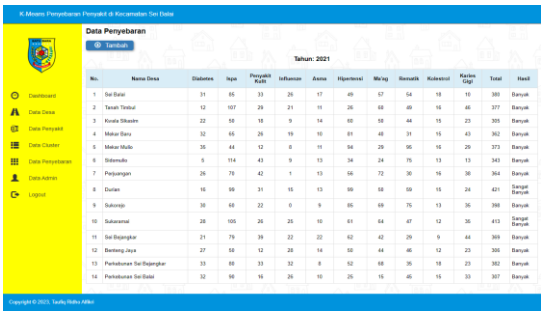
Menu Data Cluster berperan menentukan pusat centroid untuk dibandingkan dengan data penyebaran penyakit yang dikumpulkan dari Kecamatan Sei Balai. Terdapat tiga kategori cluster: Cukup Banyak, Banyak, dan Sangat Banyak. Kategori ini digunakan untuk tiga klasifikasi data keseluruhan per tahun di Kecamatan Sei Balai.



Gambar 5. Tampilan Halaman Menu Data Cluster

e. Hasil Tampilan Menu Data Penyebaran

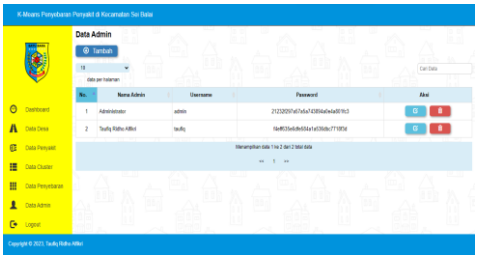
Menu Data Penyebaran bertujuan untuk mengklasifikasikan data penyebaran penyakit di Kecamatan Sei Balai. Data ini telah diolah menggunakan algoritma K-Means dalam proses data mining untuk menentukan klasifikasi penyebaran penyakit.



Gambar 12. Tampilan Halaman Menu Data Penyebaran

f. Tampilan Halaman Menu Data Admin

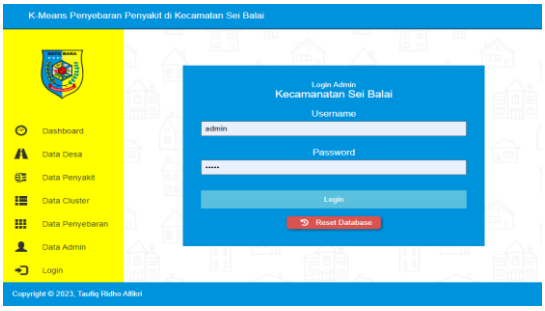
Menu Data Admin memiliki fungsi untuk memasukkan dan mengedit data admin yang memiliki akses ke sistem klasifikasi penyebaran penyakit di Kecamatan Sei Balai.



Gambar 13. Tampilan Halaman Menu Data Admin

g. Tampilan Halaman Login

Menu Login dirancang untuk mengelola akses pengguna yang ingin masuk ke sistem klasifikasi penyebaran penyakit di Kecamatan Sei Balai.



Gambar 6. Tampilan Halaman Menu Login

Gambar 15. Detail Responden

h. Pengujian

Pengujian algoritma K-Means dengan tiga klasifikasi centroid bertujuan untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam sistem klasifikasi penyebaran penyakit di Kecamatan Sei Balai. Fokus pengujian ini adalah mengidentifikasi kekurangan dan ketidaksesuaian pada antarmuka serta pengolahan data dari database. Metode pengujian yang digunakan adalah uji Blackbox, di mana Ibu dr. Imelda Yusnita Siregar, Kepala Puskesmas Sei Balai, dan Ibu Aninda Muliani Harahap, seorang dosen di Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, bertanggung jawab untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai harapan dan memberikan pesan kesalahan jika diperlukan.

4. KESIMPULAN

1. Penerapan algoritma K-Means pada data penyebaran penyakit di Kecamatan Sei Balai bertujuan untuk mengelompokkan data ke dalam klaster-klaster yang memiliki karakteristik serupa. Penggunaan K-Means sebagai alat analisis memungkinkan identifikasi pola penyebaran penyakit yang mungkin sulit dilihat secara manual.
2. Dengan memanfaatkan teknologi web, informasi klastering akan lebih mudah diakses dan dipahami oleh berbagai pihak, seperti pemerintah daerah, lembaga kesehatan, atau masyarakat. Sistem ini akan meningkatkan pemantauan terhadap pola penyebaran penyakit dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data untuk upaya pencegahan dan penanganan penyakit.

5. SARAN

1. Disarankan untuk memberikan nilai centroid yang beragam guna meningkatkan akurasi dari klasifikasi algoritma K-Means
2. Disarankan untuk memperluas analisis klastering dengan menggabungkan berbagai atribut penyakit dan mempertimbangkan interaksi antar penyakit. Hal ini dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang faktor-faktor yang memengaruhi penyebaran penyakit

DAFTAR PUSTAKA

[1] Dinata, R. K., Safwandi, S., Hasdyna, N., & Azizah, N, “Analisis K-Means Clustering Pada Data Sepeda Motor”. *INFORMAL: Informatics Journal*, *5*(1), 10. 2020.

[2] Ikhwan, A., & Aslami, N. "Implementasi Data Mining untuk Manajemen Bantuan Sosial Menggunakan Algoritma K-Means". Jurnal Teknologi Informasi, 4(2), 208–217. 2020.

[3] Nistrina, K., & Sahidah, L, “Unified Modelling Language (Uml) Untuk Perancangan Sistem Informasi

P-ISSN: 2548-9704
E-ISSN: 2686-0880

Penerimaan Siswa Baru Di Smk Marga Insan Kamil". *Jurnal Sistem Informasi*, *04*, 12–23. 2022.

[4] Prasanti, D., & Indriani, S. S. "Pengembangan Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Sistem E-Health Alodokter.Com.". 2018.

[5] Purwanto, B., Nilogiri, A., & Wardoyo, A. E. "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Penyebaran Penyakit Tbc (Studi Kasus: Puskesmas Di Kabupaten Jember)", 3(3), 273–285. 2022.

[6] Sari, D. N., Oktavianto, H., & Saifudin, I. "Penerapan Data Mining Untuk Klasifikasi Gaya Belajar Siswa Menggunakan Algoritma C4.5". Jurnal Ilmu Komputer Dan Informatika, 3(1), 1–9. 2018.

[7] Suendri, I. "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)". Jurnal Smart Teknologi, 3(2), 184–190. 2022.

[8] Swari, M. H. P., & Sugiharto, L. P. R, "Rancang Bangun Media Pembelajaran E-Learning Di Sma Muhammadiyah 1 Denpasar, Bali". *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer*, *5*, 1. 2019..