

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pasien

Pasien adalah individu yang menerima layanan kesehatan, baik untuk tujuan pencegahan, diagnosis, pengobatan, maupun rehabilitasi. Pasien dapat berasal dari berbagai latar belakang dan memiliki kebutuhan medis yang berbeda-beda, mulai dari perawatan ringan hingga penyakit yang memerlukan penanganan intensif. Dalam sistem pelayanan kesehatan, pasien dikategorikan berdasarkan berbagai faktor seperti jenis penyakit, tingkat keparahan, serta frekuensi kunjungan ke fasilitas medis. Pengelolaan data pasien menjadi aspek yang sangat penting bagi rumah sakit dalam memberikan layanan yang optimal, karena informasi rekam medis yang akurat dapat membantu tenaga medis dalam menentukan keputusan yang tepat untuk setiap pasien.

Di RSUD Rantau Prapat, data pasien menjadi salah satu elemen utama dalam penelitian ini, di mana metode *K-Means* digunakan untuk mengelompokkan pasien berdasarkan informasi rekam medis mereka. Dengan melakukan *Clustering*, pasien dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori tertentu berdasarkan pola perawatan dan kebutuhan medis yang serupa. Hal ini memungkinkan pihak rumah sakit untuk lebih memahami karakteristik pasien dalam setiap *Cluster*, sehingga strategi peningkatan layanan kesehatan dapat disusun dengan lebih tepat sasaran. Selain itu, hasil analisis ini diharapkan dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih efektif terkait pengelolaan fasilitas dan alokasi sumber daya medis di rumah sakit.

2.2. Rekam Medis

Rekam medis adalah dokumen yang berisi catatan dan informasi lengkap mengenai identitas, riwayat kesehatan, diagnosis, pemeriksaan, pengobatan, serta tindakan medis yang diterima oleh pasien dalam suatu fasilitas pelayanan kesehatan. Rekam medis berfungsi sebagai sumber informasi utama bagi tenaga medis dalam memberikan perawatan yang sesuai serta sebagai alat komunikasi antara dokter, perawat, dan tenaga medis lainnya. Selain itu, rekam medis juga berperan penting dalam aspek hukum, administrasi, penelitian, dan evaluasi kualitas layanan kesehatan. Data dalam rekam medis dapat berbentuk catatan fisik atau digital, yang dikelola dengan sistem tertentu agar dapat digunakan secara efisien dalam mendukung pengambilan keputusan medis.

Dalam penelitian ini, rekam medis pasien RSUD Rantau Prapat digunakan sebagai sumber data utama untuk dianalisis menggunakan metode *K-Means*. Data yang terkandung dalam rekam medis, seperti riwayat penyakit, frekuensi kunjungan, serta jenis layanan yang diterima pasien, akan diolah dan dikelompokkan ke dalam beberapa *Cluster* berdasarkan pola karakteristik tertentu. Dengan adanya *Clustering* ini, pihak rumah sakit dapat memahami kecenderungan pasien dalam menerima layanan kesehatan, sehingga dapat membantu dalam meningkatkan efisiensi pelayanan, alokasi sumber daya, serta perencanaan strategi perawatan yang lebih optimal.

2.3. Layanan Kesehatan

Layanan kesehatan merupakan aspek fundamental dalam kesejahteraan masyarakat yang mencakup berbagai fasilitas, tenaga medis, serta sistem pelayanan

yang bertujuan untuk menjaga, mengobati, dan meningkatkan kesehatan individu [4]. Kualitas layanan kesehatan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan sumber daya, teknologi medis, serta efisiensi dalam pengelolaan pasien. Rumah sakit dan pusat kesehatan dituntut untuk memberikan pelayanan yang cepat, akurat, dan ramah demi memenuhi kebutuhan pasien [5]. Namun, dalam praktiknya, tidak semua layanan kesehatan berjalan optimal. Beberapa tantangan yang sering muncul meliputi keterbatasan tenaga medis, fasilitas yang kurang memadai, serta manajemen rekam medis yang belum terintegrasi dengan baik. Oleh karena itu, berbagai pendekatan berbasis teknologi, seperti *Data mining*, mulai diterapkan untuk meningkatkan efektivitas layanan kesehatan dengan cara mengelola data pasien secara lebih sistematis.

Pemanfaatan metode *K-Means* dalam pengelompokan pasien rekam medis dapat menjadi solusi dalam meningkatkan kualitas layanan kesehatan, terutama dalam pengelolaan data yang lebih terstruktur [6]. Dengan mengelompokkan pasien berdasarkan karakteristik tertentu, rumah sakit dapat mengidentifikasi kebutuhan spesifik dari setiap kelompok pasien dan menyusun strategi pelayanan yang lebih efektif. Misalnya, pasien dengan riwayat penyakit kronis dapat mendapatkan perhatian lebih dalam hal jadwal pemeriksaan rutin dan ketersediaan obat. Selain itu, rumah sakit dapat mengoptimalkan alokasi sumber daya medis, seperti tenaga dokter dan ruang perawatan, agar lebih sesuai dengan kebutuhan masing-masing kelompok pasien. Dengan pendekatan ini, layanan kesehatan dapat lebih efisien, waktu tunggu pasien dapat dikurangi, serta kualitas perawatan yang diberikan dapat meningkat secara signifikan.

2.4. Knowledge Discovery in Database (KDD)

Knowledge Discovery in Database (KDD) adalah proses ekstraksi informasi yang berguna dan bermakna dari sekumpulan data besar [7]. KDD terdiri dari beberapa tahapan utama, yaitu seleksi data, pembersihan data, transformasi data, proses *Data mining*, dan interpretasi hasil. Metode ini bertujuan untuk menemukan pola tersembunyi dalam data yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik. Salah satu teknik dalam KDD adalah *Clustering*, yang digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan karakteristik tertentu, sehingga mempermudah analisis dan pemahaman terhadap informasi yang terkandung dalam dataset [8]. Dengan kemampuannya dalam menangani volume data yang besar dan kompleks, KDD sering diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk bisnis, keuangan, kesehatan, dan riset ilmiah.

Pemanfaatan KDD dalam layanan kesehatan dapat membantu rumah sakit dalam mengelola data rekam medis pasien secara lebih efektif. Proses pengelompokan pasien menggunakan metode *K-Means* memungkinkan rumah sakit untuk mengidentifikasi pola kesehatan pasien berdasarkan riwayat kunjungan, jenis penyakit, dan kebutuhan layanan medis. Dengan informasi ini, rumah sakit dapat meningkatkan efisiensi dalam alokasi sumber daya, mengurangi waktu tunggu pasien, serta merancang strategi pelayanan yang lebih terstruktur. Analisis berbasis *Data mining* juga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih akurat dalam meningkatkan mutu layanan kesehatan, baik dalam aspek preventif maupun kuratif. Melalui pendekatan ini, rumah sakit dapat memberikan pelayanan yang lebih responsif terhadap kebutuhan pasien serta mengoptimalkan sistem

manajemen kesehatan secara keseluruhan.

2.4.1. Data mining

Data mining adalah proses ekstraksi informasi atau pola yang berguna dari sekumpulan data dalam jumlah besar dengan menggunakan teknik statistik, kecerdasan buatan, dan algoritma pembelajaran mesin [9]. Metode ini digunakan untuk menemukan hubungan tersembunyi dalam data yang tidak dapat diidentifikasi hanya dengan analisis konvensional. *Data mining* terdiri dari berbagai teknik, seperti klasifikasi, *Clustering*, asosiatif, dan prediksi, yang dapat diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk bisnis, kesehatan, dan riset ilmiah [10]. Salah satu metode yang sering digunakan dalam *Data mining* adalah *K-Means*, yang berfungsi untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa *Cluster* berdasarkan karakteristik yang memiliki kesamaan. Dengan pendekatan ini, organisasi dapat mengidentifikasi pola dalam data yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan yang lebih efektif dan efisien.

Pemanfaatan *Data mining* dalam dunia kesehatan sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan medis. Dengan analisis berbasis data, rumah sakit dapat mengelompokkan pasien berdasarkan riwayat penyakit, pola kunjungan, dan jenis layanan yang diterima, sehingga strategi pelayanan dapat lebih disesuaikan dengan kebutuhan pasien. Metode *Clustering* seperti *K-Means* memungkinkan pengelompokan pasien ke dalam kategori tertentu, yang dapat membantu dalam alokasi sumber daya medis, perencanaan perawatan, serta pengurangan waktu tunggu pasien. Dengan penerapan teknologi *Data mining*, rumah sakit dapat meningkatkan manajemen data rekam medis secara lebih

sistematis dan terarah, sehingga pelayanan kesehatan dapat lebih optimal dan tepat sasaran bagi masyarakat.

2.4.2. Database dan Data Processing

Database merupakan sistem yang dirancang untuk mengelola, menyimpan, dan mengorganisir data secara efisien agar dapat diakses dan diolah dengan mudah [11]. Dalam dunia digital, *Database* digunakan dalam berbagai sektor, termasuk layanan kesehatan, untuk menyimpan informasi pasien, rekam medis, jadwal perawatan, serta riwayat pengobatan. *Data processing* atau pemrosesan data adalah serangkaian langkah yang dilakukan untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang lebih terstruktur dan berguna [12]. Proses ini mencakup pengumpulan, pembersihan, pengolahan, analisis, hingga visualisasi data guna mendapatkan wawasan yang lebih mendalam. Dengan perkembangan teknologi, metode seperti *Data mining* dan machine learning semakin banyak digunakan dalam *Data processing* untuk mengidentifikasi pola tersembunyi dalam *Database* yang besar.

Pengelolaan data rekam medis di rumah sakit membutuhkan sistem *Database* yang terstruktur agar dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas pelayanan kesehatan. Data pasien yang tersimpan dalam sistem harus melalui tahapan *Data processing*, seperti pembersihan data untuk menghilangkan inkonsistensi, normalisasi data agar lebih terorganisir, serta analisis *Clustering* untuk mengelompokkan pasien berdasarkan karakteristik tertentu. Algoritma *K-Means* menjadi salah satu metode yang dapat digunakan dalam *Data processing* untuk mengidentifikasi pola pasien berdasarkan rekam medis mereka. Dengan demikian,

rumah sakit dapat mengoptimalkan alokasi sumber daya medis, mempercepat proses pelayanan, serta meningkatkan pengalaman pasien dalam menerima perawatan yang lebih tepat sasaran.

2.4.3. Statistik

Statistik merupakan disiplin ilmu yang berkaitan dengan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan interpretasi data untuk menghasilkan wawasan yang berguna [13]. Ilmu ini memainkan peran penting dalam berbagai bidang dengan membantu memahami tren, mengidentifikasi hubungan antar variabel, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Statistik terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu statistik deskriptif yang bertujuan untuk menyajikan data dalam bentuk ringkas seperti diagram, tabel, atau ukuran numerik, serta statistik inferensial yang digunakan untuk membuat estimasi dan menarik kesimpulan dari sampel terhadap populasi [14]. Dengan penerapannya yang luas, statistik banyak digunakan dalam riset ilmiah, bisnis, pemerintahan, dan teknologi guna meningkatkan akurasi dalam perencanaan dan pengambilan keputusan strategis.

Penggunaan statistik dalam pengelompokan pasien di RSUD Rantau Prapat memainkan peran penting dalam meningkatkan efisiensi layanan kesehatan. Dengan metode *K-Means*, data rekam medis pasien dapat dianalisis untuk menemukan pola tertentu yang membantu rumah sakit memahami karakteristik pasien berdasarkan riwayat penyakit, frekuensi kunjungan, dan jenis layanan yang diterima. Hasil dari pengelompokan ini memungkinkan pihak rumah sakit untuk mengalokasikan sumber daya medis secara lebih tepat, mengurangi waktu tunggu pasien, serta meningkatkan efektivitas perawatan yang diberikan. Selain itu,

pemanfaatan statistik dalam analisis rekam medis juga dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai tren kesehatan masyarakat, sehingga kebijakan rumah sakit dapat lebih berbasis data dan sesuai dengan kebutuhan pasien di berbagai kelompok yang telah teridentifikasi.

2.4.4. Centroid

Centroid adalah titik pusat dari suatu kelompok dalam algoritma *Clustering* yang berfungsi sebagai representasi dari sekumpulan data dalam satu *Cluster* [15]. Dalam metode *K-Means*, *Centroid* digunakan untuk menentukan kelompok data dengan cara menghitung jarak antara setiap data ke titik pusatnya, kemudian mengelompokkan data berdasarkan kedekatan tersebut. Proses ini dilakukan secara iteratif, di mana *Centroid* akan diperbarui hingga mencapai keadaan optimal, yaitu ketika tidak ada lagi perubahan signifikan dalam pengelompokan data. Pemilihan *Centroid* yang tepat sangat berpengaruh terhadap hasil akhir *Clusterisasi*, karena menentukan seberapa akurat algoritma dalam membentuk kelompok dengan karakteristik yang serupa [16]. Oleh karena itu, inisialisasi *Centroid* yang baik dan strategi pembaruan yang efektif menjadi faktor utama dalam keberhasilan metode *K-Means*.

Penggunaan *Centroid* dalam pengelompokan pasien rekam medis memungkinkan identifikasi pola yang lebih jelas dalam layanan kesehatan. Dengan menetapkan *Centroid* berdasarkan variabel seperti frekuensi kunjungan, jenis penyakit, atau kebutuhan perawatan, pasien dapat dikelompokkan ke dalam kategori tertentu yang memiliki karakteristik serupa. Hal ini memudahkan rumah sakit dalam mengalokasikan sumber daya medis secara lebih efisien, seperti

menyesuaikan jumlah tenaga medis untuk kelompok pasien dengan penyakit kronis atau meningkatkan fasilitas bagi pasien dengan tingkat kunjungan tinggi. Selain itu, analisis berbasis *Centroid* juga membantu dalam pengambilan keputusan strategis, seperti perencanaan kapasitas ruang rawat dan optimasi sistem antrean, sehingga pelayanan kesehatan dapat berjalan lebih efektif dan responsif terhadap kebutuhan pasien.

2.5. Metode K-Means

Metode *K-Means* adalah salah satu algoritma *Clustering* dalam *Data mining* yang digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripan karakteristik tertentu [17]. Algoritma ini bekerja dengan cara membagi data ke dalam sejumlah *Cluster* yang telah ditentukan sebelumnya (K) berdasarkan jarak antara titik data dengan pusat *Cluster* (*Centroid*). Proses iterasi dilakukan untuk memperbarui posisi *Centroid* hingga mencapai keadaan yang optimal, di mana data dalam satu *Cluster* memiliki kemiripan yang tinggi dan berbeda dengan data dalam *Cluster* lainnya [18]. *K-Means* sering digunakan dalam berbagai bidang, termasuk analisis kesehatan, pemasaran, dan segmentasi pelanggan, karena kemampuannya dalam menemukan pola tersembunyi dalam kumpulan data yang besar.

Pemanfaatan *K-Means* dalam analisis rekam medis pasien dapat membantu rumah sakit dalam memahami pola penyakit, tingkat kunjungan, serta distribusi pasien berdasarkan kebutuhan layanan. Dengan teknik *Clustering* ini, pasien dapat dikelompokkan berdasarkan karakteristik tertentu, seperti frekuensi kunjungan atau jenis penyakit yang diderita, sehingga rumah sakit dapat menyusun strategi pelayanan yang lebih efektif. Pengelompokan ini juga memungkinkan pihak rumah

sakit untuk mengidentifikasi kelompok pasien yang membutuhkan penanganan prioritas atau intervensi khusus, sehingga sumber daya medis dapat dialokasikan secara lebih efisien. Selain itu, metode *K-Means* juga dapat membantu dalam perencanaan kapasitas rumah sakit, mengurangi antrean panjang, serta meningkatkan pengalaman pasien dengan layanan yang lebih terorganisir dan tepat sasaran.

2.6. Model Cluster

Model *Cluster* merupakan salah satu teknik dalam *Data mining* yang digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kesamaan karakteristik tertentu [19]. Teknik ini bertujuan untuk menemukan pola tersembunyi dalam data dengan cara mengelompokkan objek-objek yang memiliki karakteristik serupa ke dalam satu *Cluster*, sementara objek yang memiliki karakteristik berbeda ditempatkan dalam *Cluster* lain. Salah satu metode yang sering digunakan dalam model *Cluster* adalah algoritma *K-Means*, yang bekerja dengan menentukan sejumlah pusat *Cluster* secara acak dan kemudian mengelompokkan data berdasarkan jarak terdekat dengan pusat tersebut [20]. Proses ini dilakukan secara iteratif hingga titik pusat *Cluster* mencapai kestabilan. Model *Cluster* memiliki banyak manfaat dalam berbagai bidang, termasuk kesehatan, di mana teknik ini dapat digunakan untuk menganalisis pola pasien berdasarkan faktor-faktor tertentu agar layanan kesehatan dapat lebih terstruktur dan efektif.

Pengelompokan pasien berdasarkan data rekam medis menjadi salah satu implementasi model *Cluster* yang dapat meningkatkan efisiensi pelayanan rumah sakit. Dengan menggunakan metode *K-Means*, pasien dapat dikelompokkan

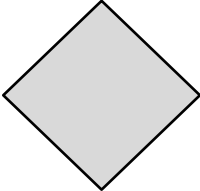
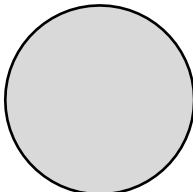
berdasarkan karakteristik tertentu, seperti jenis penyakit, tingkat keparahan, atau frekuensi kunjungan, sehingga tenaga medis dapat memberikan penanganan yang lebih spesifik dan tepat sasaran. Proses ini membantu rumah sakit dalam mengelola sumber daya medis, mengoptimalkan kapasitas rawat inap, serta mempercepat proses diagnosis dan pengobatan. Selain itu, hasil *Clusterisasi* juga dapat memberikan wawasan kepada manajemen rumah sakit dalam merancang strategi peningkatan layanan kesehatan, seperti penyediaan fasilitas yang lebih sesuai dengan kebutuhan pasien dan pengalokasian tenaga medis secara lebih efisien. Dengan demikian, model *Cluster* berperan penting dalam mendukung sistem pelayanan kesehatan yang lebih berbasis data dan berorientasi pada kebutuhan pasien.

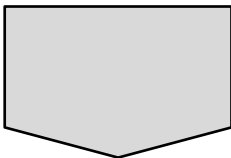
2.7. Flowchart

Flowchart adalah diagram yang menggambarkan alur proses secara visual menggunakan simbol-simbol standar, seperti persegi panjang untuk proses, belah ketupat untuk keputusan, dan panah untuk aliran data.

Tabel 2. 1. *Flowchart*

No	Simbol <i>Flowchart</i>	Nama Simbol	Arti Simbol
1		<i>Terminator</i>	Simbol ini menunjukkan awal atau akhir dari suatu proses dalam <i>Flowchart</i> . Contoh: <i>Terminator</i> digunakan untuk menandai titik mulai atau selesai dalam suatu alur proses.

2		<i>Process</i>	Simbol ini menggambarkan langkah atau tindakan yang dilakukan dalam suatu proses. Contoh: <i>Process</i> digunakan untuk menunjukkan operasi atau aktivitas yang terjadi dalam sistem.
3		<i>Document</i>	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan pengeluaran atau hasil dalam bentuk dokumen atau laporan. Contoh: <i>Document</i> digunakan untuk menggambarkan pembuatan atau pencetakan dokumen dalam alur proses.
4		<i>Decision</i>	Simbol ini digunakan untuk menunjukkan titik keputusan atau kondisi dalam alur, yang menghasilkan cabang keputusan. Contoh: <i>Decision</i> digunakan untuk menentukan jalur alur berdasarkan kondisi tertentu, seperti "Ya" atau "Tidak."
5		<i>Data</i>	Simbol ini menunjukkan input atau output data dalam sistem. Contoh: <i>Data</i> digunakan untuk menggambarkan pengambilan data dari pengguna atau menampilkan hasil dari proses.
6		<i>On-Page Reference/Connect or</i>	Simbol ini digunakan untuk menghubungkan bagian-bagian <i>Flowchart</i> yang ada di halaman yang sama, memudahkan pemahaman alur yang lebih kompleks.

			Contoh: <i>On-Page Reference</i> digunakan untuk menghubungkan langkah-langkah dalam <i>Flowchart</i> yang tersebar di halaman yang sama.
7		<i>Off-Page Reference/Odd-Page Connector</i>	Simbol ini digunakan untuk menghubungkan bagian <i>Flowchart</i> yang terletak di halaman berbeda atau dalam alur yang lebih besar. Contoh: <i>Off-Page Reference</i> digunakan untuk merujuk ke proses atau langkah yang ada di halaman lain dalam <i>Flowchart</i> yang lebih besar.
8		<i>Flow</i>	Simbol ini menunjukkan arah aliran proses atau data dalam <i>Flowchart</i> . Contoh: <i>Flow</i> digunakan untuk mengarahkan pembaca mengikuti langkah-langkah proses sesuai urutannya.