

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan fondasi utama dalam pembangunan sumber daya manusia yang berkualitas dan berdaya saing tinggi. Dalam konteks pembelajaran di tingkat sekolah menengah atas, mata pelajaran Matematika memiliki posisi strategis karena mampu melatih kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis. Karena itu, pencapaian prestasi siswa dalam pelajaran Matematika menjadi salah satu indikator penting dalam mengevaluasi kualitas proses belajar mengajar di sekolah.

SMA Swasta Kemala Bhayangkari Rantauprapat merupakan salah satu lembaga pendidikan yang memiliki komitmen tinggi dalam peningkatan mutu pendidikan, termasuk dalam pelajaran Matematika. Namun, dalam proses evaluasi prestasi siswa, pihak sekolah masih menghadapi kesulitan dalam mengelompokkan siswa berdasarkan kemampuan akademik secara sistematis dan obyektif. Hal ini disebabkan karena belum adanya pendekatan analisis data yang mampu mengolah informasi secara efektif dari data nilai siswa yang terus bertambah setiap semester.

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi, metode *data mining* menjadi solusi yang potensial untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu teknik dalam *data mining* yang relevan untuk melakukan pengelompokan siswa

berdasarkan kemiripan data adalah *algoritma K-Means Clustering*. Algoritma ini bekerja dengan cara membagi data ke dalam sejumlah klaster berdasarkan kedekatan nilai atau karakteristik tertentu. Melalui penerapan algoritma ini, sekolah dapat mengidentifikasi kelompok siswa berprestasi tinggi, sedang, dan kurang dalam pelajaran Matematika secara lebih objektif dan terukur.

Penerapan *algoritma K-Means Clustering* dalam konteks pendidikan, khususnya untuk mengelompokkan siswa berdasarkan prestasi Matematika, masih jarang dilakukan secara sistematis di lingkungan sekolah swasta, termasuk di SMA Swasta Kemala Bhayangkari Rantauprapat. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk memberikan kontribusi dalam optimalisasi pengambilan keputusan akademik berbasis analisis data.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, Adapun yang menjadi rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana penerapan *algoritma K-Means Clustering* dalam pengelompokan siswa berdasarkan nilai pelajaran Matematika di SMA Swasta Kemala Bhayangkari Rantauprapat?
2. Berapa jumlah klaster yang optimal untuk menggambarkan kelompok siswa berdasarkan tingkat prestasi mereka dalam pelajaran Matematika?
3. Bagaimana karakteristik masing-masing klaster yang terbentuk dari hasil pengelompokan menggunakan *algoritma K-Means*?

1.3 Ruang Lingkup Masalah

Penelitian ini difokuskan pada pengelompokan siswa di SMA Swasta Kemala Bhayangkari Rantauprapat berdasarkan nilai pelajaran Matematika. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada:

1. Penelitian ini hanya menggunakan *algoritma K-Means Clustering* sebagai metode utama dalam proses pengelompokan siswa. Proses penerapan dilakukan menggunakan perangkat lunak *RapidMiner*, dimulai dari tahap pra-pemrosesan data hingga visualisasi hasil klaster. Fokus utama adalah memahami bagaimana algoritma ini digunakan dalam konteks nilai Matematika. Algoritma yang digunakan untuk proses *clustering* adalah *algoritma K-Means* dengan parameter yang telah ditentukan. Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak analisis data yaitu *RapidMiner*
2. Penelitian membatasi jumlah klaster pada rentang tertentu (misalnya $k = 2$ hingga $k = 5$). Evaluasi dilakukan menggunakan metode internal validation yaitu *Davies-Bouldin Index (DBI)* dan *Silhouette Coefficient* untuk menentukan jumlah klaster yang paling representatif dalam menggambarkan tingkat prestasi siswa.
3. Penelitian menganalisis karakteristik masing-masing klaster yang terbentuk dari proses *K-Means* berdasarkan data nilai harian, UTS, UAS, dan nilai akhir Matematika siswa kelas X, XI dan XII. Karakteristik dianalisis secara deskriptif untuk melihat perbedaan tingkat prestasi antarklaster. Penelitian

tidak membahas variabel non-akademik seperti motivasi, gaya belajar, atau aspek psikologis lainnya.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dari penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Menerapkan *algoritma K-Means Clustering* dalam proses pengelompokan siswa berdasarkan data nilai pelajaran Matematika di SMA Swasta Kemala Bhayangkari Rantauprapat, guna memperoleh hasil pengelompokan yang sistematis dan berbasis data.
2. Menentukan jumlah kluster yang optimal untuk mengelompokkan siswa berdasarkan tingkat prestasi mereka dalam pelajaran Matematika, dengan menggunakan teknik evaluasi internal seperti *Davies-Bouldin Index (DBI)* dan *Silhouette Coefficient*.
3. Menganalisis karakteristik masing-masing kluster hasil pengelompokan, untuk mengidentifikasi ciri-ciri umum dari kelompok siswa berprestasi tinggi, sedang, dan rendah sebagai dasar dalam menyusun strategi pembelajaran yang tepat di sekolah.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi keilmuan dalam penerapan *algoritma K-Means Clustering* pada bidang pendidikan, khususnya untuk mengelompokkan siswa berdasarkan nilai pelajaran Matematika. Manfaat ini berhubungan

langsung dengan rumusan masalah pertama tentang bagaimana penerapan *algoritma K-Means* dilakukan dalam konteks pengelompokan siswa.

2. Memberikan acuan metodologis dalam menentukan jumlah kluster optimal berdasarkan evaluasi kuantitatif, seperti penggunaan *Davies-Bouldin Index* dan *Silhouette Coefficient*, yang berkaitan langsung dengan rumusan masalah kedua, yaitu berapa jumlah kluster yang paling tepat untuk menggambarkan tingkat prestasi siswa.
3. Memberikan informasi deskriptif mengenai karakteristik masing-masing kluster hasil pengelompokan, yang dapat digunakan oleh sekolah untuk menyusun strategi pembelajaran yang lebih adaptif, tepat sasaran, dan berbasis data. Hal ini sesuai dengan rumusan masalah ketiga yang menanyakan bagaimana karakteristik setiap kluster siswa yang terbentuk.

1.6 Tinjauan Umum Objek Penelitian

SMA Swasta Kemala Bhayangkari Rantauprapat merupakan salah satu sekolah menengah atas yang berada di bawah naungan Yayasan Kemala Bhayangkari, sebuah yayasan pendidikan yang didirikan dan dikelola oleh organisasi istri anggota Kepolisian Republik Indonesia. Sekolah ini terletak di wilayah strategis yang mudah dijangkau oleh masyarakat, serta memiliki lingkungan belajar yang mendukung kegiatan akademik dan non-akademik secara optimal. Sejak didirikan, SMA Swasta Kemala Bhayangkari Rantauprapat memiliki visi untuk menghasilkan lulusan yang unggul dalam bidang akademik, berkarakter,

dan memiliki jiwa nasionalisme. Dalam struktur organisasinya, sekolah ini dipimpin oleh seorang Kepala Sekolah yang bertanggung jawab penuh atas pelaksanaan program pendidikan dan pengelolaan sumber daya sekolah. Di bawah kepemimpinan kepala sekolah terdapat beberapa wakil kepala sekolah, masing-masing membidangi kurikulum, kesiswaan, sarana dan prasarana, serta hubungan masyarakat. Selain itu, terdapat staf tata usaha dan tenaga kependidikan yang mendukung kelancaran administrasi sekolah, serta dewan guru yang terdiri atas tenaga pendidik bersertifikasi dan memiliki latar belakang pendidikan sesuai bidang ajarnya. Peneliti memperoleh izin secara resmi dari pihak sekolah untuk mengakses dan menganalisis data nilai siswa sebagai bagian dari upaya peningkatan kualitas pendidikan di lingkungan sekolah tersebut. Pendekatan analitik berbasis *algoritma K-Means Clustering* diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam mengelompokkan siswa berprestasi dan sebagai dasar perumusan strategi pembelajaran yang lebih tepat sasaran.