

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pendidikan dasar memiliki peran fundamental dalam membentuk kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik. Namun, sistem evaluasi di sekolah dasar masih mengandalkan pendekatan tradisional yang menitikberatkan pada nilai rata-rata tanpa mempertimbangkan variasi kemampuan individu siswa. Sekolah dasar sebagai jenjang awal pendidikan formal menjadi fondasi penting dalam mengembangkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik. Keberhasilan proses pembelajaran pada tahap ini dapat diukur melalui prestasi belajar yang tercermin dalam nilai akademik siswa. Nilai tersebut tidak hanya menggambarkan pencapaian siswa terhadap materi pelajaran, tetapi juga mencerminkan efektivitas proses pembelajaran yang diterapkan oleh guru. Dalam praktiknya, guru sering kali menilai prestasi belajar siswa berdasarkan nilai rata-rata tanpa mempertimbangkan variasi atau distribusi kemampuan di antara siswa. Padahal analisis terhadap data nilai dapat membantu guru mengenali siswa yang membutuhkan bimbingan khusus atau pengayaan. Tanpa analisis tersebut, intervensi pembelajaran cenderung tidak berbasis bukti empiris. Dan setiap siswa memiliki tingkat pemahaman dan kemampuan belajar yang berbeda. Kondisi ini menyebabkan informasi yang dihasilkan dari data nilai belum memberikan gambaran yang menyeluruh tentang pola prestasi siswa dalam suatu kelas.

Fenomena tersebut menunjukkan bahwa sistem evaluasi pembelajaran di tingkat sekolah dasar masih bersifat deskriptif dan belum berbasis analisis data yang mendalam. Guru cenderung menggunakan pendekatan konvensional dengan hanya mengacu pada hasil ujian akhir sebagai indikator keberhasilan belajar. Padahal, data nilai siswa sebenarnya menyimpan informasi penting yang dapat menggambarkan kecenderungan, kesamaan, serta perbedaan pola belajar antarindividu. Masalah muncul ketika sekolah tidak memiliki mekanisme untuk mengolah data tersebut secara lebih analitis, sehingga keputusan akademik seperti pemberian bimbingan tambahan, pengayaan, atau remedial sering kali tidak berdasarkan pada bukti empiris. Akibatnya, sebagian siswa yang mengalami kesulitan belajar tidak terdeteksi sejak dini, sementara siswa berprestasi tinggi tidak mendapatkan pengayaan yang sesuai dengan kemampuannya. Permasalahan ini memperlihatkan bahwa sekolah membutuhkan pendekatan yang lebih objektif, terukur, dan sistematis dalam memahami variasi prestasi belajar siswa.

Pendekatan ini membantu guru memahami perbedaan individu dan memberikan dasar pengambilan keputusan berbasis data (*data-driven education*), menggeser paradigma pembelajaran dari sekadar mengukur hasil ke arah memahami proses belajar. dalam analisis hasil belajar siswa. *Data mining* merupakan proses menggali pengetahuan atau pola tersembunyi dari kumpulan data yang besar dengan menggunakan metode komputasi tertentu. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam analisis pendidikan adalah algoritma *K-Means Clustering*. Metode ini dipilih karena mampu mengelompokkan data berdasarkan kemiripan atribut dengan efisiensi tinggi dan hasil yang mudah diinterpretasikan.

Dalam konteks pendidikan, hal ini memungkinkan pembagian siswa ke dalam kategori prestasi tinggi, sedang, dan rendah. Algoritma ini bekerja dengan cara mengelompokkan data berdasarkan tingkat kesamaan atribut, sehingga menghasilkan beberapa kelompok yang memiliki karakteristik serupa. Dalam konteks penelitian ini, *K-Means Clustering* digunakan untuk mengelompokkan siswa berdasarkan nilai akademik dari beberapa mata pelajaran utama seperti Bahasa Indonesia, Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), dan Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan (PPKn). Penggunaan metode ini memberikan peluang bagi guru untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai variasi kemampuan belajar siswa. Agar hasil pengelompokan yang diperoleh optimal Elbow Method digunakan untuk menentukan jumlah kluster optimal dengan melihat penurunan signifikan pada grafik WCSS, sedangkan Silhouette Score menilai kualitas kluster dengan mengukur tingkat kesamaan dalam kluster dan perbedaan antar kluster. Kombinasi keduanya memastikan hasil yang valid dan efisien. Kombinasi kedua metode ini menjadikan hasil analisis lebih akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Penelitian ini berupaya menghadirkan solusi ilmiah terhadap permasalahan evaluasi pembelajaran yang selama ini belum memanfaatkan potensi data akademik secara optimal. Dengan menerapkan algoritma *K-Means Clustering*, penelitian ini membantu guru dan pihak sekolah untuk mengidentifikasi kelompok siswa dengan tingkat prestasi belajar yang berbeda-beda. Siswa yang berada pada kluster berprestasi tinggi dapat diberikan pengayaan, sedangkan siswa dalam kluster berprestasi rendah dapat memperoleh perhatian dan bimbingan lebih intensif.

Pendekatan berbasis analisis ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena intervensi yang diberikan didasarkan pada hasil analisis data, bukan hanya pada persepsi subjektif guru. Selain itu, hasil pengelompokan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi bagi pihak sekolah dalam menyusun strategi peningkatan mutu pembelajaran di masa mendatang. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan efektivitas proses pembelajaran, tetapi juga mendukung penerapan kebijakan pendidikan berbasis data (*data-driven education*). Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan pendekatan analitis yang objektif menggunakan algoritma K-Means Clustering yang divalidasi dengan Elbow dan Silhouette agar dapat menghasilkan pengelompokan prestasi belajar yang akurat serta mendukung pengambilan keputusan akademik berbasis data di SD Negeri 05 Bilah Barat.

Keterbaruan penelitian ini terletak pada penerapannya di lingkungan sekolah dasar, khususnya di SD Negeri 05 Bilah Barat, yang sebelumnya belum banyak menjadi objek kajian dalam penerapan algoritma *K-Means* untuk analisis prestasi belajar. Penelitian terdahulu lebih banyak dilakukan pada tingkat sekolah menengah atau perguruan tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan nilai tambah berupa pendekatan analisis data akademik di tingkat pendidikan dasar dengan mempertimbangkan kondisi nyata di lapangan, seperti keterbatasan sumber daya dan variasi kemampuan siswa. Selain itu, kombinasi penggunaan *Elbow Method* dan *Silhouette Score* sebagai teknik validasi menghasilkan model pengelompokan yang lebih andal dibandingkan penelitian sebelumnya yang hanya menggunakan salah satu metode evaluasi. Dengan demikian, penelitian ini

diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam memperkuat peran analisis data dalam sistem evaluasi pendidikan dasar serta menjadi referensi bagi pengembangan penelitian sejenis di masa depan.

### **1.2 Perumusan Masalah**

1. Bagaimana penerapan algoritma K-Means Clustering dapat digunakan untuk mengelompokkan siswa kelas VI SD Negeri 05 Bilah Barat berdasarkan tingkat prestasi belajar mereka?
2. Bagaimana metode Elbow dan Silhouette Score dapat digunakan secara terpadu untuk menentukan dan mengevaluasi jumlah kluster optimal dalam pengelompokan nilai siswa?
3. Bagaimana hasil pengelompokan tersebut dapat dimanfaatkan untuk menyusun strategi pembelajaran adaptif yang mendukung penerapan pendidikan berbasis data (data-driven education) di sekolah dasar?

### **1.3 Batasan Masalah**

1. Analisis data dalam penelitian ini hanya difokuskan pada nilai akademik siswa kelas VI SD Negeri 05 Bilah Barat yang mencakup beberapa mata pelajaran inti, yaitu Bahasa Indonesia, Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), dan Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan (PPKn).
2. Proses pengelompokan nilai siswa dilakukan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* dengan parameter jumlah kluster yang ditentukan melalui penerapan *Elbow Method* untuk memperoleh hasil yang optimal dan representatif terhadap data yang dianalisis.

3. Evaluasi hasil pengelompokan dilakukan dengan menggunakan *Silhouette Score* untuk mengukur tingkat validitas dan akurasi pembentukan klaster, sehingga hasil analisis dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

## **1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1.4.1. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengelompokkan nilai akademik siswa kelas VI SD Negeri 05 Bilah Barat secara objektif menggunakan metode *data mining*. Tujuan penelitian dirumuskan sebagai berikut:

1. Menerapkan algoritma *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan nilai siswa berdasarkan kesamaan pola prestasi belajar agar diperoleh gambaran objektif mengenai tingkat kemampuan siswa.
2. Menentukan jumlah klaster optimal dengan menggunakan *Elbow Method* guna menghasilkan struktur pengelompokan yang efisien dan representatif terhadap data nilai siswa.
3. Mengevaluasi hasil pengelompokan dengan *Silhouette Score* untuk menilai tingkat validitas dan keakuratan klaster yang terbentuk.

### **1.4.2 Manfaat Penelitian**

1. Secara teoretis, penelitian ini memperkuat kajian penerapan *data mining* dalam bidang pendidikan dasar melalui penggunaan algoritma *K-Means* yang divalidasi dengan *Elbow Method* dan *Silhouette Score*.
2. Secara praktis, penelitian ini membantu guru dan pihak sekolah memahami variasi kemampuan belajar siswa secara objektif untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data (*data-driven education*).

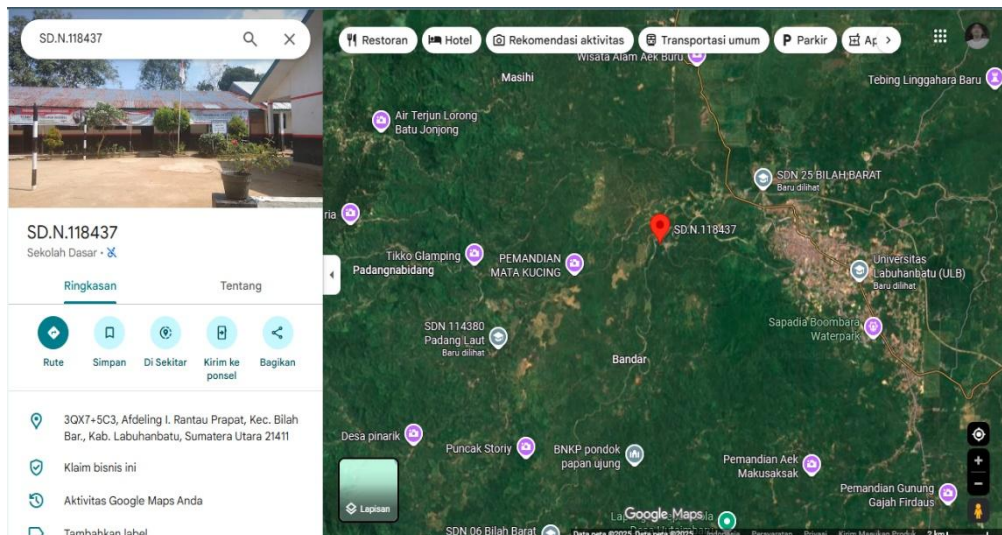
3. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai dasar dalam penyusunan strategi pembelajaran yang adaptif bagi setiap kelompok prestasi siswa.
4. Penelitian ini menjadi referensi bagi pengembangan studi sejenis di masa mendatang dalam konteks analisis data pendidikan dasar.

### **1.5 Tinjauan Umum Objek Penelitian**

SD Negeri 05 Bilah Barat merupakan salah satu lembaga pendidikan dasar yang berada di wilayah Kecamatan Bilah Barat, Kabupaten Labuhanbatu. Sekolah ini berperan penting dalam mendukung peningkatan mutu pendidikan dasar di daerah tersebut melalui penyelenggaraan kegiatan belajar mengajar yang berpedoman pada kurikulum nasional. Jumlah siswa di sekolah ini relatif stabil setiap tahunnya, dengan komposisi peserta didik yang heterogen baik dari segi kemampuan akademik maupun latar belakang sosial ekonomi. Kondisi tersebut menjadikan sekolah ini representatif untuk dijadikan objek penelitian dalam mengidentifikasi variasi prestasi belajar siswa. Proses pembelajaran di SD Negeri 05 Bilah Barat dilaksanakan dengan sistem penilaian berbasis kompetensi yang menekankan aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Hasil penilaian siswa dicatat secara berkala dan digunakan sebagai dasar untuk menentukan pencapaian Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Data nilai tersebut menjadi sumber utama dalam penelitian ini untuk menganalisis tingkat prestasi belajar siswa kelas V.

Pemilihan SD Negeri 05 Bilah Barat sebagai objek penelitian didasarkan pada ketersediaan data nilai akademik yang lengkap dan valid, serta dukungan pihak sekolah terhadap penerapan analisis berbasis data. Kondisi lingkungan belajar yang relatif kondusif dan penerapan sistem evaluasi yang terstruktur

memberikan peluang bagi penelitian ini untuk menghasilkan analisis yang relevan dan akurat. Selain itu, sekolah ini menghadapi tantangan dalam mengidentifikasi kelompok siswa berdasarkan tingkat prestasi belajar secara objektif karena keterbatasan dalam pemanfaatan teknologi analisis data. Oleh sebab itu, penerapan algoritma *K-Means Clustering* dengan metode *Elbow* dan *Silhouette* diharapkan dapat membantu pihak sekolah memahami pola prestasi siswa secara lebih mendalam dan mendukung peningkatan kualitas pembelajaran yang berkelanjutan.



**Gambar 1. 1 Google mamps SD 05 Bilah barat**

<https://maps.app.goo.gl/3s6mRH36JZmN3Khs9>



***Gambar 1. 2 SDN 05 BILAH BARAT***

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini disusun secara terstruktur untuk memudahkan pembaca memahami alur berpikir dan hubungan antarbagian dalam keseluruhan isi laporan. Setiap bab memiliki fungsi yang saling berkaitan dan membentuk kerangka logis mulai dari pendahuluan hingga kesimpulan. Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, tinjauan umum objek penelitian, serta sistematika penulisan. Seluruh bagian dalam bab ini memberikan dasar konseptual dan alasan ilmiah mengapa penelitian ini penting dilakukan.

## BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat kajian pustaka yang relevan dengan penelitian, termasuk teori mengenai *data mining*, konsep dan algoritma *K-Means Clustering*, metode evaluasi *Elbow* dan *Silhouette*, serta penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan topik. Bab ini berfungsi sebagai fondasi teoretis yang memperkuat landasan ilmiah penelitian.

## BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan secara rinci metode yang digunakan dalam penelitian, mulai dari pengumpulan data, tahapan *preprocessing*, proses penerapan algoritma *K-Means Clustering*, hingga evaluasi hasil menggunakan *Elbow Method* dan *Silhouette Score*. Bab ini juga menjelaskan desain penelitian, populasi dan sampel, serta teknik analisis data.

## BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil implementasi algoritma yang digunakan serta pembahasan terhadap hasil pengelompokan nilai siswa. Analisis dilakukan berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metode *Elbow* **dan** *Silhouette*, kemudian diinterpretasikan dalam konteks peningkatan mutu pembelajaran di SD Negeri 05 Bilah Barat.

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian sebagai jawaban atas rumusan masalah. Selain itu, bab ini juga memberikan saran yang relevan bagi pihak sekolah, peneliti selanjutnya, dan pengembangan penerapan *data mining* di bidang pendidikan dasar. Dengan penyusunan sistematika penulisan yang terstruktur dan berkesinambungan ini, penelitian diharapkan mampu

menyampaikan hasil analisis secara ilmiah, jelas, dan mudah dipahami oleh pembaca.