

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

SMP Negeri 2 Rendang merupakan salah satu sekolah menengah pertama unggulan yang terletak di Desa Pempatan, Kecamatan Rendang, Kabupaten Karangasem, Provinsi Bali. Sekolah ini telah terakreditasi A dan dikenal memiliki komitmen tinggi dalam pengembangan mutu pendidikan serta prestasi akademik siswa. Salah satu indikator keberhasilan sekolah dalam bidang akademik adalah keterlibatan dan capaian prestasi siswa dalam berbagai kompetisi ilmiah, khususnya Olimpiade Sains Nasional (OSN) yang diselenggarakan oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia.

OSN merupakan ajang kompetisi akademik bergengsi yang bertujuan untuk menjaring dan mengembangkan potensi siswa di bidang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), dan Matematika (Kementerian Pendidikan, Budaya, Riset, dan Teknologi, 2025). Keikutsertaan sekolah dalam ajang OSN tidak hanya mencerminkan kualitas akademik peserta didik, tetapi juga menjadi tolak ukur efektivitas pembinaan dan sistem seleksi siswa yang diterapkan oleh sekolah. Oleh karena itu, keberhasilan dalam OSN sering kali dijadikan sebagai indikator keberhasilan manajemen akademik sekolah secara keseluruhan.

SMP Negeri 2 Rendang tercatat telah mengikuti perlombaan OSN selama puluhan tahun dan pernah menorehkan berbagai prestasi di tingkat kabupaten. Beberapa capaian yang berhasil diraih antara lain juara 1 mata pelajaran IPA tahun 2019 dan juara 2 mata pelajaran IPS tahun 2019, serta prestasi lainnya dalam tiga

bidang lomba OSN untuk jenjang SMP, yaitu IPA, IPS, dan Matematika. Prestasi tersebut menunjukkan bahwa sekolah memiliki potensi akademik yang kuat serta sumber daya siswa yang kompetitif.

Namun demikian, sejak tahun 2020, SMP Negeri 2 Rendang mulai menghadapi tantangan dalam mempertahankan capaian prestasi tersebut. Dalam beberapa tahun terakhir, sekolah tidak lagi mencatatkan prestasi pada ajang OSN, baik di tingkat kabupaten maupun pada jenjang yang lebih tinggi. Kondisi ini menandai adanya perubahan atau permasalahan dalam sistem pembinaan dan seleksi peserta OSN yang sebelumnya berjalan relatif efektif.

Penurunan prestasi OSN ini tidak serta-merta dapat disimpulkan sebagai akibat dari menurunnya kemampuan akademik siswa secara keseluruhan. Terdapat kemungkinan bahwa permasalahan muncul dari faktor-faktor lain, seperti proses seleksi siswa yang kurang optimal, metode pembinaan yang belum terarah, atau ketiadaan sistem pendukung yang mampu mengelola data akademik siswa secara komprehensif. Dari berbagai faktor tersebut, proses seleksi siswa menjadi salah satu aspek krusial yang sangat menentukan kualitas tim OSN yang dibentuk oleh sekolah.

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan pihak sekolah, khususnya kepala sekolah dan guru pembina OSN, diketahui bahwa tantangan utama terletak pada proses identifikasi dan seleksi siswa yang memiliki kecenderungan pada salah satu perlombaan OSN berdasarkan nilai akademiknya yang sesuai dengan bidang OSN. Selama ini, proses seleksi peserta OSN masih dilakukan secara manual dan cenderung bergantung pada pengamatan subjektif guru, pengalaman sebelumnya, serta nilai akademik pada semester terakhir.

Pendekatan ini berisiko mengabaikan pola perkembangan akademik siswa secara jangka panjang dan belum sepenuhnya mencerminkan kecenderungan awal untuk mengidentifikasi potensi siswa yang sesungguhnya (Fitri, Mudjiran, & Refnywidialistuti, 2023).

Dalam kondisi ideal, proses seleksi siswa OSN seharusnya dilakukan secara objektif, terukur, dan berbasis data historis akademik siswa. Data tersebut mencakup nilai raport dari beberapa semester, konsistensi capaian akademik, serta kecenderungan akademik siswa terhadap bidang studi tertentu. Namun, pada praktiknya, SMP Negeri 2 Rendang belum memiliki sistem yang mampu mengelola dan menganalisis data tersebut secara sistematis. Akibatnya, terdapat kesenjangan antara kondisi ideal seleksi berbasis data dengan kondisi aktual seleksi manual yang masih bersifat subjektif dan terbatas.

Ketiadaan sistem seleksi berbasis data ini berdampak pada efektivitas pembentukan tim OSN. Siswa dengan potensi akademik yang berkembang secara konsisten namun tidak terlalu menonjol secara kasat mata berpotensi terabaikan, sementara siswa yang dikenal aktif atau menonjol pada periode tertentu lebih mudah terpilih. Selain itu, proses seleksi manual juga memerlukan waktu yang relatif lama dan sulit dipertanggungjawabkan secara akademik karena minimnya dokumentasi dan analisis data pendukung.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa tantangan utama yang dihadapi SMP Negeri 2 Rendang bukan hanya pada aspek kemampuan siswa, melainkan pada mekanisme pengambilan keputusan dalam proses seleksi awal peserta OSN berdasarkan kecenderungan akademik yang dimilikinya. Dengan semakin kompleksnya data akademik siswa dan tuntutan objektivitas dalam

pengambilan keputusan, diperlukan pendekatan yang mampu mengolah data secara sistematis dan menghasilkan rekomendasi yang akurat berdasarkan kecenderungan potensi akademik siswa.

Perkembangan teknologi informasi dan komputasi saat ini membuka peluang pemanfaatan pendekatan berbasis data dalam dunia pendidikan, salah satunya melalui penerapan *machine learning*. *Machine learning* memungkinkan pengolahan data dalam jumlah besar untuk menemukan pola, kecenderungan, dan hubungan antar variabel yang sulit dianalisis secara manual (Jafar, Setyanto, & Luthfi, 2022). Dalam konteks seleksi peserta OSN, pendekatan ini dapat dimanfaatkan untuk mengklasifikasikan minat dan potensi siswa berdasarkan data akademik yang dimiliki.

Salah satu algoritma *machine learning* yang relevan untuk permasalahan klasifikasi adalah *K-Nearest Neighbor* (KNN) (Daulay, 2024). Algoritma KNN bekerja dengan mengelompokkan data baru berdasarkan kedekatannya dengan data lain yang telah memiliki label kelas tertentu. Pendekatan ini sesuai untuk klasifikasi kecenderungan awal siswa karena data yang digunakan bersifat numerik dan memiliki label kategori yang jelas, yaitu IPA, IPS, dan Matematika. Selain itu, KNN tidak memerlukan asumsi hubungan linier antar variabel dan relatif mudah diimplementasikan dalam sistem pendukung keputusan.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa algoritma KNN memiliki kinerja yang baik dalam klasifikasi data akademik dan peminatan siswa dibandingkan dengan algoritma klasifikasi lainnya. Berdasarkan studi komparatif, KNN terbukti memiliki performa yang lebih baik dan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan algoritma *Naïve Bayes* dalam klasifikasi jurusan siswa

(Mustofa et al., 2024; Putra et al., 2023). KNN juga dinilai mampu menangani variasi data yang kompleks sehingga memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) maupun *Decision Tree* (Nuraeni et al., 2023; Yulia et al., 2022). Lebih lanjut, dalam sebuah pengujian yang membandingkan empat algoritma sekaligus, KNN terbukti lebih unggul, baik dari segi akurasi maupun kecepatan klasifikasi, dibandingkan dengan *Random Forest*, *Naïve Bayes*, dan SVM pada penentuan penjurusan akademik siswa (Maulana et al., 2023). Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa KNN mampu menghasilkan akurasi yang tinggi dan konsisten dalam mengelompokkan siswa berdasarkan minat dan capaian akademik berdasarkan data akademik untuk melihat kecenderungan siswa sebagai bahan awal di dalam seleksi untuk menuju perlombaan OSN. Temuan ini memperkuat relevansi penggunaan KNN sebagai metode klasifikasi dalam penelitian ini, khususnya untuk mendukung proses seleksi awal peserta OSN.

Penggunaan akumulasi nilai rapor pada mata pelajaran IPA, IPS, dan Matematika beserta rekam jejak prestasi akademik sebagai determinan utama dalam sistem klasifikasi kecenderungan akademik siswa memiliki justifikasi empiris yang sangat komprehensif berdasarkan berbagai tinjauan literatur terdahulu. Berbagai studi analitis secara konsisten membuktikan bahwa atribut nilai akademik merupakan prediktor kognitif yang paling fundamental dan memiliki korelasi tertinggi terhadap performansi serta pemrofilan ketepatan jalur akademik siswa (Sasongko et al., 2019; Hairani et al., 2020; Yulia et al., 2022). Lebih lanjut, evaluasi terhadap sistem pemetaan akademik menunjukkan bahwa mengandalkan rekam jejak kognitif semata terkadang belum menghasilkan

akurasi prediksi yang paripurna, sehingga para ahli merekomendasikan eskalasi akurasi melalui penambahan fitur penunjang yang merepresentasikan keterlibatan kompetitif dan motivasi praktis siswa, seperti partisipasi ekstrakurikuler atau riwayat pencapaian prestasi (Maulana et al., 2023; Rahmallia, 2024). Integrasi holistik dari kedua jenis representasi data ini, ketika dieksekusi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN), secara empiris dan berulang kali terbukti memberikan metrik akurasi klasifikasi yang jauh lebih superior, presisi, dan relevan dibandingkan metode lain seperti *Naïve Bayes* dalam konteks pemetaan data pendidikan (Putra et al., 2023; Mustofa et al., 2024; Nuraeni et al., 2023).

Kredibilitas teoretis dari ekstraksi fitur nilai dan prestasi akademik tersebut selanjutnya dikalibrasi secara absolut melalui mekanisme penetapan *ground truth* berstandar tinggi guna menjamin keabsahan arsitektur sistem. Dalam kerangka operasional penelitian ini, fusi dari keseluruhan fitur kuantitatif tersebut divalidasi dan dilabeli secara kolaboratif melalui pendekatan *expert judgment* oleh panel pakar yang terdiri dari enam guru pembina OSN di SMP Negeri 2 Rendang. Keterlibatan pakar domain pendidikan ini memastikan bahwa target kelas yang menjadi basis pembelajaran algoritma KNN bukan sekadar hasil kalkulasi algoritmik yang terisolasi, melainkan sebuah representasi autentik dari kecenderungan siswa yang telah diverifikasi kelayakannya berdasarkan parameter pedagogis dan observasi empiris di lapangan. Sinergi antara variabel data historis yang divalidasi oleh literatur dengan pelabelan kelas yang dikurasi oleh pakar ini mengeliminasi anomali bias subjektivitas, sehingga menghasilkan instrumen pendukung keputusan yang sangat valid, teruji secara ilmiah, dan sepenuhnya

berkapasitas untuk dijadikan acuan resmi dalam tahapan identifikasi awal tim OSN.

Hasil dari proses klasifikasi akan menghasilkan tiga kelompok utama kecenderungan akademik siswa, yaitu kelompok IPA, kelompok IPS, dan kelompok Matematika. Pengelompokan ini menjadi dasar dalam proses seleksi untuk pembentukan tim OSN di SMP Negeri 2 Rendang. Dengan pengelompokan yang lebih objektif dan berbasis data, guru pembina OSN dapat melakukan pembinaan lanjutan sesuai standar yang berlaku di SMP Negeri 2 Rendang yang lebih terarah sesuai dengan potensi akademik siswa, sehingga diharapkan siswa yang dikirim sekolah ke dalam ajang OSN memang benar-benar siswa yang memiliki potensi pada masing-masing mata pelajaran di perlombaan OSN.

Untuk mendukung implementasi sistem klasifikasi tersebut, penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi berbasis desktop sebagai platform sistem rekomendasi. Pemilihan platform desktop didasarkan pada kebutuhan pengolahan data akademik siswa dalam jumlah besar secara lokal, tanpa ketergantungan pada koneksi internet sesuai dengan kebutuhan teknis yang diminta oleh pihak sekolah. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi alat bantu bagi guru dalam melakukan proses seleksi awal secara lebih efisien, akurat, dan akuntabel.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi atas permasalahan seleksi dan identifikasi awal peserta OSN di SMP Negeri 2 Rendang berdasarkan kecenderungan akademiknya dengan mempertimbangkan rekam jejak akademik melalui penerapan algoritma KNN. Selain memberikan manfaat praktis bagi sekolah, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis *machine*

learning di bidang pendidikan menengah. Penerapan pendekatan berbasis data ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas pengambilan keputusan akademik serta mendorong pengembangan potensi siswa secara lebih optimal dan berkelanjutan.

Akan tetapi, rekomendasi yang dihasilkan sistem ini merupakan tahap identifikasi awal dan bukan merupakan jaminan mutlak atas prestasi siswa di ajang OSN sesungguhnya. Hal ini dikarenakan keberhasilan dalam kompetisi tersebut turut dipengaruhi oleh beragam faktor eksternal lainnya yang berada di luar cakupan data akademik yang diolah oleh sistem.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara mengembangkan sistem rekomendasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbour* (KNN) sebagai sistem identifikasi awal dalam memetakan kecenderungan potensi akademik siswa pada seleksi tim OSN di SMP Negeri 2 Rendang?
2. Bagaimana tingkat keandalan algoritma *K-Nearest Neighbour* (KNN) dalam memberikan rekomendasi identifikasi awal berdasarkan pengujian performa menggunakan teknik *K-Fold Cross Validation*?
3. Bagaimana sistem yang dikembangkan mampu mendukung kinerja guru pembina dalam menyaring data potensi akademik siswa untuk keperluan seleksi awal siswa untuk OSN di SMP Negeri 2 Rendang?

1.3 Tujuan

1. Mengembangkan sebuah sistem rekomendasi berbasis algoritma *K-Nearest Neighbour* (KNN) untuk melakukan identifikasi awal

kecenderungan potensi akademik siswa, guna memetakan kandidat awal peserta tim OSN di SMP Negeri 2 Rendang secara lebih terstruktur.

2. Untuk mengetahui tingkat keandalan performa algoritma *K-Nearest Neighbour* (KNN) melalui teknik *K-Fold Cross Validation* dalam menghasilkan rekomendasi klasifikasi yang objektif berdasarkan data historis nilai akademik siswa.
3. Untuk mengetahui kebermanfaatan fungsionalitas sistem yang dikembangkan dalam mendukung tugas guru pembina untuk menyaring data potensi akademik siswa pada tahap seleksi awal kandidat OSN di SMP Negeri 2 Rendang.

1.4 Batasan Penelitian

Berikut merupakan Batasan penelitian yang berjudul Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbour* (KNN) Untuk Mengklasifikasikan Minat Siswa Kelas VIII Dalam Upaya Penentuan Tim OSN Di SMP Negeri 2 Rendang :

1. Data yang digunakan terbatas pada nilai raport dan data riwayat prestasi akademik siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Rendang, karena siswa kelas VIII Adalah siswa yang paling representatif untuk persiapan perlombaan OSN. Selain itu, hanya pada mata pelajaran Matematika, IPA, dan IPS yang dijadikan sebagai dasar klasifikasi siswa untuk mengetahui kecenderungan awalnya, karena hanya mata pelajaran ini yang dilombakan di jenjang OSN tingkat SMP.
2. Algoritma yang digunakan hanya algoritma *K-Nearest Neighbour* (KNN), tanpa membandingkannya secara eksperimental dengan algoritma lain.

3. Lingkup implementasi sistem hanya berlaku di SMP Negeri 2 Rendang, dan tidak mengevaluasi pengaruh sistem secara langsung terhadap prestasi siswa di ajang OSN, karena dataset yang digunakan pada penelitian hanya sebatas pada SMP Negeri 2 Rendang.
4. Sistem yang dikembangkan hanya sebagai alat bantu seleksi awal dalam mencari siswa potensial untuk perlombaan OSN dan bukan sebagai penentu tunggal keberhasilan siswa dalam perlombaan OSN, karena pengaruh terhadap prestasi di OSN merupakan variabel kompleks yang dipenuhi berbagai faktor eksternal yang memerlukan penelitian jangka panjang.

1.5 Manfaat

1. Bagi Sekolah
 - a. Memberikan alternatif instrumen bantu bagi SMP Negeri 2 Rendang dalam memetakan kecenderungan potensi akademik siswa secara lebih efisien untuk keperluan tahap penyaringan awal kandidat tim OSN.
 - b. Mendukung guru pembina dalam meninjau data historis nilai akademik siswa secara lebih objektif dan terstruktur sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam proses seleksi internal sekolah.
2. Bagi Siswa
 - a. Membantu siswa memperoleh gambaran awal mengenai kecenderungan potensi akademik mereka berdasarkan rekam jejak nilai rapor, sehingga dapat menjadi referensi dalam mempersiapkan diri menghadapi seleksi OSN.

- b. Memungkinkan siswa untuk teridentifikasi potensinya lebih dini melalui data akademik yang objektif, guna mendukung pengembangan diri di bidang yang relevan dengan kecenderungan minat akademiknya.

3. Bagi Peneliti

- a. Memberikan pengalaman praktis dalam mengimplementasikan algoritma *K-Nearest Neighbour* (KNN) sebagai model klasifikasi untuk mendukung proses administratif di bidang pendidikan, khususnya pada seleksi prestasi siswa.
- b. Menjadi referensi serta dasar bagi pengembangan penelitian selanjutnya terkait pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan dalam mendukung efisiensi manajemen pendidikan di sekolah.

