

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendidikan merupakan aspek yang sangat penting dalam membantu suatu bangsa untuk mencapai kemajuan. Kualitas pendidikan yang baik menjadi salah satu cita-cita utama setiap bangsa dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakatnya. Kualitas pendidikan menjadi sangat penting dalam menentukan kemajuan suatu bangsa, khususnya Indonesia yang saat ini masih mengalami berbagai masalah dalam sistem pendidikannya. Selain perlu ditingkatkan, masalah utama adalah kesenjangan sosial-ekonomi yang menyebabkan banyak warga tidak mampu membayar biaya pendidikan. Pemerintah berusaha menyelesaikan masalah ini dengan berbagai cara, salah satunya yaitu melalui program beasiswa (Ridho *et al.*, 2021).

Program beasiswa adalah bantuan yang diberikan kepada pelajar atau mahasiswa dalam menyelesaikan studinya, sehingga mereka dapat menuntut ilmu pengetahuan dan menyelesaikan tugasnya sampai selesai (Renaldo *et al.*, 2019). Salah satu kebijakan pemerintah dalam upaya pemerataan pendidikan yaitu dengan diterbitkannya Program Indonesia Pintar (PIP) oleh presiden Joko Widodo pada tahun 2014 melalui Instruksi Presiden Nomor 7 tahun 2014. Instruksi tersebut menugaskan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan untuk menyiapkan Program Indonesia Pintar (PIP) melalui pemberian Kartu Indonesia Pintar (KIP) untuk membantu siswa miskin agar mereka dapat memperoleh pendidikan yang layak (Rakista, 2021). Agar tujuan ini tercapai, setiap sekolah perlu berperan dalam menerapkan kebijakan PIP melalui KIP dengan baik sehingga bantuan tersebut tepat sasaran dan sesuai dengan harapan (Dimmera & Purnasari, 2020).

Terdapat beberapa sekolah di Kota Pematangsiantar yang menjalankan Program Indonesia Pintar (PIP) sebagai bagian dari kegiatan pendidikan. Sekolah-sekolah tersebut adalah SMAN 1 Pematangsiantar hingga SMAN 6 Pematangsiantar, yang secara total berjumlah 6 sekolah yang menerapkan

program PIP dalam sistem pendidikan mereka. Dalam rincian penerimaan program PIP, SMAN 1 Pematangsiantar berhasil mendukung 600 siswa dari jumlah keseluruhan 1240 siswa yang memenuhi syarat dan berhak menerima program tersebut. Di sisi lain, SMAN 2 Pematangsiantar berhasil memberikan program PIP kepada 287 siswa dari total 736 siswa yang memenuhi syarat. Sementara itu, SMAN 3 Pematangsiantar dan SMAN 4 Pematangsiantar secara bersama-sama mampu menyediakan bantuan kepada 755 siswa dari total 1.612 siswa yang berhak menerima. SMAN 5 Pematangsiantar memberikan bantuan kepada 310 siswa dari total 710 siswa yang memenuhi syarat, sedangkan SMAN 6 Pematangsiantar berhasil membantu 281 siswa dari total 989 siswa yang memenuhi kriteria penerimaan (Kemdikbud, 2022). Berdasarkan data ini, didapat bahwa SMA Negeri 1 Pematangsiantar merupakan salah satu sekolah dengan persentase penerima PIP tertinggi di Kota Pematangsiantar.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan salah satu guru di SMA Negeri 1 Pematangsiantar yaitu Bapak Ramli Simanjuntak diperoleh informasi bahwa dalam menjalankan pendidikan di SMA Negeri 1 Pematangsiantar, masih banyak siswa yang mengalami kendala dalam hal finansial. Dari jumlah total siswa sebanyak 1.240 orang, sekitar 600 orang di antaranya menerima manfaat dari PIP pada tahun ajaran 2022/2023, dan masih terdapat siswa lainnya yang mengajukan diri untuk mendapatkan program tersebut. Pihak sekolah tetap memfasilitasi dan menjembatani pengusulan PIP bagi siswa yang memenuhi persyaratan. Saat ini, implementasi Program Indonesia Pintar (PIP) di SMA Negeri 1 Pematangsiantar belum dapat memberikan manfaat secara merata bagi siswa yang berhak menerimanya. Salah satu faktor penyebabnya adalah ketidakadanya sistem yang efektif, yang menyulitkan petugas dalam mengklasifikasikan calon penerima PIP. Proses pengolahan data masih dilakukan secara manual, di mana petugas harus memeriksa dokumen yang berisi informasi calon penerima PIP dan kemudian menentukan apakah mereka berhak menerima bantuan atau tidak. Pendekatan ini membutuhkan waktu yang lama, berpotensi menghasilkan bantuan yang tidak tepat sasaran, dan juga membawa risiko seperti kehilangan atau kerusakan dokumen. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pengklasifikasian yang dapat menghasilkan data yang akurat dan

sesuai sasaran, sehingga bantuan beasiswa PIP dapat dimanfaatkan secara optimal oleh siswa yang membutuhkannya. Informasi ini menunjukkan bahwa SMA Negeri 1 Pematangsiantar tidak hanya berfokus pada aspek akademik, tetapi juga memperhatikan aspek sosial dan ekonomi siswa. Dalam konteks ini, PIP berperan penting dalam menjembatani kesenjangan finansial dan memastikan bahwa setiap siswa memiliki kesempatan yang adil dalam mendapatkan pendidikan yang berkualitas. Dengan demikian, SMA Negeri 1 Pematangsiantar menjadi pilihan yang menarik untuk diteliti dalam konteks implementasi PIP dan upaya sekolah dalam mengatasi kendala finansial siswa.

Proses pendaftaran atau pengusulan siswa untuk mendapatkan manfaat dari PIP dimulai dengan mengurus surat keterangan tidak mampu dari pihak kelurahan. Kemudian, calon penerima PIP harus mengajukan permohonan melalui Data Terpadu Kesejahteraan Sosial (DTKS) kepada Dinas Sosial. Setelah proses verifikasi selesai, pengajuan PIP akan diajukan melalui sekolah kepada Dinas Pendidikan Provinsi setempat. Penerimaan PIP akan disetujui oleh pusat apabila data yang dikirimkan memenuhi kriteria sebagai penerima manfaat dari PIP. Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 10 Tahun 2020 tentang Program Indonesia Pintar, Pasal 4 menyatakan bahwa terdapat beberapa kriteria sasaran PIP. Sasaran PIP meliputi Warga Negara Indonesia (WNI) dengan rentang usia 6-21 tahun, berasal dari keluarga yang terdaftar sebagai pemegang Kartu Keluarga Sejahtera (KKS), berasal dari keluarga yang menjadi peserta Program Keluarga Harapan (PKH), berstatus sebagai yatim piatu, yatim, atau piatu, serta berasal dari keluarga miskin atau rentan miskin yang terancam putus sekolah.

Meskipun Program Indonesia Pintar (PIP) merupakan salah satu kebijakan pemerintah yang diharapkan dapat meningkatkan aksesibilitas dan pemerataan pendidikan di Indonesia, namun dalam pelaksanaannya pemberian beasiswa dari program ini masih dijumpai banyak kasus yang kurang tepat sasaran (Dimmera & Purnasari, 2020). Salah satu permasalahannya adalah masih ditemukan siswa penerima bantuan pendidikan yang berasal dari keluarga yang mampu, sedangkan siswa yang kurang mampu justru tidak mendapatkan bantuan (Nata & Suparmadi, 2022).

Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan bahwa pada tahun 2022 terjadi peningkatan angka putus sekolah di seluruh jenjang pendidikan di Indonesia, yaitu di Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas (SMA). Data yang disampaikan BPS menunjukkan bahwa angka putus sekolah di SD naik dari 0,12% pada tahun 2021 menjadi 0,13% pada tahun 2022. Sementara itu, di SMP, angka putus sekolah meningkat dari 0,90% pada tahun 2021 menjadi 1,06% pada tahun 2022. Sedangkan di SMA, angka putus sekolah mencapai 1,38% pada tahun 2022, meningkat 0,26% dibandingkan dengan tahun sebelumnya yang sebesar 1,12% (BPS, 2022).

Pernyataan tersebut mengindikasikan bahwa pelaksanaan program PIP di tingkat satuan pendidikan belum sepenuhnya berhasil dan efisien dalam mencapai tujuan yang ditetapkan, sehingga menyebabkan pengalokasian sumber daya keuangan negara yang diperuntukkan bagi program tersebut tidak optimal dan merugikan berbagai pihak, termasuk negara dan masyarakat yang termasuk dalam kategori miskin atau rentan miskin (Rakista, 2021). Salah satu bidang ilmu komputer yang dapat mengatasi masalah ini berdasarkan data siswa dengan kriteria sasaran PIP adalah *machine learning*.

Machine learning merupakan sebuah subbidang dalam ilmu kecerdasan buatan (*artificial intelligence*), yang bertujuan untuk memprogram komputer agar dapat memperlihatkan perilaku yang cerdas layaknya manusia dan dapat meningkatkan pemahamannya melalui *trial* dan *error*. Dalam *machine learning*, data dijadikan input untuk dianalisis dan ditemukan pola-pola tertentu pada kumpulan data yang lebih besar (*big data*). Dengan mempelajari pola-pola tersebut, komputer dapat membuat prediksi atau keputusan secara otomatis, yang kemudian dapat membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengolahan dan analisis data (Retnoningsih & Pramudita, 2020). Salah satu tugas yang dapat dilakukan oleh *machine learning* yaitu melakukan klasifikasi.

Klasifikasi merupakan suatu teknik dalam *machine learning* yang mengelompokkan data atau objek ke dalam kategori atau label tertentu berdasarkan ciri-ciri yang dimilikinya. Teknik klasifikasi ini dilakukan dengan menganalisis variabel-variabel dari kelompok data yang telah ada (Nasution *et al.*, 2019). Terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan dalam melakukan

klasifikasi data yaitu *Naïve Bayes*, *K-Nearest Neighbor*, *Support Vector Machine*, *Decision Tree*, *Random Forest*, *Logisric Regression*, dan lainnya (Muslim *et al.*, 2019). Penelitian sebelumnya telah menunjukkan berbagai hasil akurasi dari penggunaan algoritma-algoritma tersebut pada berbagai kasus. Sebagai contoh, dalam klasifikasi masyarakat miskin, *Naïve Bayes* memberikan hasil tingkat akurasi sebesar 73% (Haditsah, 2018). Penggunaan *K-Nearest Neighbor* pada sistem informasi pemilihan peserta Program Indonesia Pintar (PIP) di SD Negeri Pejuang V Kota Bekasi berhasil mencapai akurasi sebesar 90,90% (Prihatin *et al.*, 2021). Selanjutnya, *Support Vector Machine* yang diterapkan dalam klasifikasi wajah menghasilkan tingkat akurasi sebesar 90% (Rizal *et al.*, 2019). Sedangkan, *Decision Tree* dalam klasifikasi kualitas air mencapai akurasi sebesar 86,88% (Tangkelayuk & Mailoa, 2022). Penggunaan algoritma *Random Forest* dalam penentuan kelayakan pemberian kredit di koperasi Mitra Sejahtera berhasil mencapai akurasi sebesar 87,88% (Hanun & Zailani, 2020). Terakhir, *Logisric Regression* dalam klasifikasi *breast cancer* mencapai tingkat akurasi sebesar 83,3% (Achmad, 2022). Berdasarkan tinjauan tersebut, penelitian ini akan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* (KNN) karena memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dan kemudahan penerapannya dibandingkan dengan algoritma-algoritma lainnya.

KNN merupakan algoritma yang tidak memerlukan asumsi tentang distribusi data yang digunakan dan tidak memerlukan informasi tentang parameter populasi (*non-paramaetric*) (Suryaman *et al.*, 2021). KNN memiliki kelebihan dalam pelatihan yang cepat dan sederhana sehingga mudah dipelajari dan diimplementasikan. Selain itu, KNN juga sangat efektif untuk melatih data yang berjumlah banyak (Iriantoro *et al.*, 2018). KNN merupakan algoritma berbasis memori yang menggunakan perulangan pada data untuk menemukan data dengan atribut atau parameter terdekat. Pada saat memproses data *testing*, jarak minimum akan dibandingkan dengan data *training* untuk menemukan data yang paling dekat. Akurasi KNN sangat terpengaruh dengan memilih jumlah k tetangga terdekat. Jika nilai k yang tinggi bisa mengurangi efek gangguan atau ketidakakuratan yang terdapat dalam data (*noise*) pada klasifikasi tetapi membuat

batasan setiap kelas menjadi kabur sedangkan nilai k yang terlalu kecil bisa menyebabkan algoritma terlalu sensitif terhadap *noise* (Cholil *et al.*, 2021). Nilai k terbaik dapat dipilih dengan optimasi parameter, salah satunya yaitu dengan menggunakan *K-fold cross validation*. *K-fold cross validation* atau dapat disebut estimasi rotasi adalah sebuah teknik validasi yang dilakukan dengan mengulang proses perhitungan sampai beberapa kali (Tempola *et al.*, 2018).

Berdasarkan penelitian yang sudah dilaksanakan oleh Pratama *et al.*, (2021) dalam klasifikasi penerima beasiswa dengan menggunakan algoritma *k-nearest neighbor*, didapat nilai akurasi sebesar 78.45%, nilai *precision* sebesar 25% dan nilai *recall* sebesar 9.52% dari 383 data siswa yang telah dilakukan klasifikasi dengan menggunakan 11 variabel yaitu nama lengkap, jenis kelamin, NISN, jenis tinggal, transportasi, nama bapak, pekerjaan bapak, penghasilan bapak, nama ibu, pekerjaan ibu, dan penghasilan ibu.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Saleh & Hamria, (2023) dengan judul *k-nearest neighbor* berbasis seleksi atribut *chi square* untuk klasifikasi penerima beasiswa kurang mampu, didapat nilai akurasi sebesar 85.78%, nilai *precision* sebesar 90.23% dan nilai *recall* sebesar 92.82% dari 254 data yang telah dilakukan klasifikasi dengan 14 variabel.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh A'yuniyah & Reza, (2023) dalam penerapan algoritma *k-nearest neighbor* untuk klasifikasi jurusan siswa di SMA Negeri 15 Pekanbaru dan didapat nilai akurasi sebesar 93.52%, nilai *precision* sebesar 88.14% dan nilai *recall* sebesar 100% dari 216 data yang telah dilakukan klasifikasi dengan 8 variabel yaitu nama, jenis kelamin, nilai rata-rata bahasa indonesia, bahasa inggris, IPS, MTK, IPA, dan psikotes.

Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian terdahulu mengindikasikan bahwa untuk mendapatkan hasil klasifikasi penerima beasiswa Program Indonesia Pintar (PIP) dengan akurasi yang baik dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*. Berdasarkan latar belakang tersebut maka diperlukannya sebuah sistem yang mampu mengelola data untuk proses penentuan calon siswa penerima bantuan Program Indonesia Pintar (PIP) dengan tujuan untuk mencapai hasil yang optimal dalam waktu yang efisien. Sistem ini akan

membantu dalam memproses data secara efektif sehingga dapat menentukan calon siswa penerima PIP dengan akurasi yang tinggi dan mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk proses penilaian. Penulis tertarik untuk menggunakan pendekatan metode yang sama dengan memperluas variabel yang dipertimbangkan yaitu pendapatan orangtua, pekerjaan orangtua, tanggungan orangtua, status keluarga, status tempat tinggal, transportasi, dan uang saku pada kasus alokasi Program Indonesia Pintar (PIP) di SMA Negeri 1 Pematangsiantar. Dengan demikian judul penelitian yang akan dilakukan adalah “**Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbor* untuk Klasifikasi Penerima Beasiswa Program Indonesia Pintar (PIP)**”.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dikemukakan sebelumnya, maka bisa diidentifikasi permasalahan yang akan diteliti yaitu:

1. Perbedaan dalam variabel dan kriteria yang digunakan dalam penelitian dapat berpengaruh terhadap hasil klasifikasi yang diperoleh.
2. Efektivitas implementasi PIP yang belum optimal, sehingga bantuan dari program ini masih kurang tepat sasaran.
3. Implementasi PIP di SMA Negeri 1 Pematangsiantar belum dapat memberikan manfaat secara merata bagi siswa yang berhak menerimanya.
4. Proses olah data masih dilakukan dengan metode sederhana sehingga memakan waktu yang lama dan berisiko dokumen rusak bahkan hilang.
5. Belum adanya sistem penentuan klasifikasi calon penerima bantuan PIP menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* berbasis *web* di SMA Negeri 1 Pematangsiantar.
6. Perbedaan nilai akurasi, *precision*, dan *recall* antara penelitian yang berbeda menunjukkan bahwa terdapat variasi dalam kinerja model yang digunakan.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem penentuan klasifikasi calon penerima beasiswa PIP menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* berbasis *web*?
2. Bagaimana hasil penentuan klasifikasi calon penerima beasiswa PIP dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*?
3. Bagaimana hasil akurasi implementasi algoritma *K-Nearest Neighbor* dalam melakukan klasifikasi kelayakan penerima beasiswa PIP?

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem penentuan klasifikasi calon penerima beasiswa PIP menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* berbasis *web*.
2. Mengetahui hasil penentuan klasifikasi calon penerima beasiswa PIP dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*.
3. Mengetahui hasil akurasi implementasi algoritma *K-Nearest Neighbor* dalam klasifikasi kelayakan penerima beasiswa PIP.

1.5. Batasan Masalah

Berikut batasan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Data yang digunakan adalah data siswa/i di SMA Negeri 1 Pematangsiantar dengan pembagian data 90:10 (90 data latih dan 10 data uji).
2. Variabel yang digunakan adalah pendapatan ayah, pendapatan ibu, pekerjaan ayah, pekerjaan ibu, tanggungan orangtua, status keluarga, status tempat tinggal, transportasi, dan uang saku.
3. Algoritma yang digunakan dalam sistem adalah algoritma *K-Nearest Neighbor*.

4. *Software* yang akan digunakan untuk perancangan klasifikasi calon penerima beasiswa PIP dengan menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor* berbasis *web* adalah *Visual Studio Code* dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP serta MySQL yang digunakan sebagai *Database Server*.
5. Dalam konteks variabel pekerjaan, apabila terdapat nilai "Tidak Ada" pada atribut pekerjaan ayah, maka data tersebut akan digabungkan dengan kategori "Tidak Bekerja". Sementara itu, jika terdapat nilai "Tidak Ada" pada atribut pekerjaan ibu, maka data tersebut akan disatukan dengan kategori "Ibu Rumah Tangga". Langkah ini diambil untuk menjaga konsistensi dan kejelasan dalam analisis data, sehingga memudahkan interpretasi hasil penelitian.

1.6. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat, bagi:

1. Bagi penulis, penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan dan pemahaman yang lebih baik tentang algoritma *K-Nearest Neighbor* serta menambah kemampuan menganalisis data dalam mengklasifikasi kelayakan penerima beasiswa.
2. Bagi pembaca, penelitian ini bermanfaat memberikan ilmu dan wawasan tentang algoritma *K-Nearest Neighbor* serta pengetahuan mengenai analisis data dan juga sebagai acuan penelitian pembeding.
3. Bagi sekolah, penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk mengklasifikasi calon siswa penerima beasiswa PIP serta bermanfaat dalam memastikan bantuan PIP tepat sasaran, pengalokasian sumber daya yang lebih efektif sehingga dapat meminimalisir terjadinya penyalahgunaan program oleh pihak yang tidak berhak menerima.