

PENGUNAAN ALGORITMA DECISION TREE UNTUK PREDIKSI PRESTASI SISWA DI SEKOLAH DASAR NEGERI 3 BAYALANGU KIDUL

Najiyah Nailil Amani ¹, Martanto ², Umi Hayati ³

^{1,3}Teknik Informatika, ²Manajemen Informatika, STMIK IKMI Cirebon
Jalan Perjuangan No. 10 B Majasem, Kota Cirebon, Indonesia
najiyahnailil2@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan model prediksi prestasi belajar siswa di Sekolah Dasar Negeri 3 Bayalangu Kidul menggunakan algoritma Decision Tree. Metodologi melibatkan pengumpulan data prestasi siswa, termasuk nilai akademik dan informasi lainnya, dengan algoritma Decision Tree sebagai metode analisis. Data diperoleh dari siswa yang telah lulus dari sekolah tersebut pada tahun terakhir. Penelitian ini menitikberatkan pada pengelompokan siswa berdasarkan prestasi mereka, dan pendekatannya melibatkan penggunaan algoritma pohon keputusan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi pola yang dapat merekomendasikan apakah seorang siswa akan lulus atau tidak. Hasil prediksi kenaikan atau kelulusan menunjukkan tingkat presisi 99,01%, sedangkan tingkat presisi untuk prediksi ketidakkelulusan mencapai 71,43%. Rincian prediksi mencakup 100 data lulus, hanya 1 data yang tidak lulus tetapi diprediksi lulus, serta 2 data yang diprediksi tidak lulus tetapi kenyataannya lulus, dan 5 data diprediksi tidak lulus. Dengan demikian, tingkat keberhasilan prediksi lulus mencapai 98,04%, sedangkan prediksi ketidakkelulusan adalah 83,33%.

Kata kunci : *Decision Tree, Prediksi, Prestasi, SDN 3 Bayalangu Kidul*

1. PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi elemen kunci dalam perkembangan suatu bangsa, dan pencapaian akademik siswa menjadi faktor utama dalam meningkatkan mutu pendidikan.[1] Nilai akademik kerap digunakan sebagai tolak ukur prestasi belajar siswa, yang esensial untuk mengetahui keperluan pendidikan siswa, menciptakan kurikulum yang tepat, dan menilai efisiensi metode-metode pengajaran yang diterapkan. Di level pendidikan dasar (SD), meningkatkan pencapaian akademik siswa menjadi krusial karena ini menjadi dasar bagi prestasi akademik yang lebih tinggi di masa mendatang. Sehingga, keberadaan guru yang efektif dan lingkungan belajar yang kondusif di SD memiliki peran penting dalam menyiapkan dasar yang solid untuk keberhasilan akademik siswa.[2]

Di SDN 3 Bayalangu Kidul, pencapaian akademis siswa menjadi fokus utama dalam usaha meningkatkan standar pendidikan. Dalam upaya tersebut, pemanfaatan teknologi dan algoritma komputasi dianggap sebagai solusi yang potensial. Algoritma Decision Tree, yang telah diterapkan dalam berbagai bidang termasuk analisis data, dianggap memiliki keunggulan karena mampu memodelkan keterkaitan antara berbagai variabel dan menghasilkan keputusan yang mudah diinterpretasikan. Oleh karena itu, eksplorasi penggunaan algoritma Decision Tree untuk meramalkan prestasi belajar siswa di SDN 3 Bayalangu Kidul menjadi alternatif penelitian yang menarik.[3] Penerapan teknologi dan algoritma komputasi di tingkat dasar juga membuka peluang pengembangan kurikulum yang lebih responsif terhadap kebutuhan individual siswa. Dengan menganalisis data prestasi belajar menggunakan algoritma Decision Tree, guru dapat menyusun

program pembelajaran yang lebih terpersonalisasi, memungkinkan setiap siswa berkembang sesuai dengan potensinya. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pendidikan *inklusif* yang menitikberatkan pada pemberdayaan setiap siswa. Tidak hanya memberikan keuntungan pada tingkat individu, tetapi penggunaan teknologi dan algoritma komputasi juga dapat membantu sekolah mengidentifikasi pola-pola umum dalam pencapaian belajar siswa. Dengan demikian, sekolah dapat merancang program perbaikan yang lebih efektif dan tepat sasaran untuk meningkatkan kualitas pendidikan secara menyeluruh. Seiring dengan era digital, integrasi teknologi menjadi kebutuhan mendesak guna memastikan bahwa pendidikan di tingkat dasar tetap relevan dan dapat menyesuaikan diri dengan perkembangan zaman.[4]

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memprediksi waktu kelulusan mahasiswa di Universitas Darwan Ali. Penelitian pertama menggunakan metode klasifikasi data mining algoritma C4.5 dan PART. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma C4.5 memiliki akurasi yang lebih baik daripada PART, yaitu sebesar 83,004%. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem cerdas untuk memprediksi waktu kelulusan mahasiswa.[5] Penelitian kedua menggunakan algoritma Decision Tree untuk mengklasifikasikan data kelulusan mahasiswa. Penelitian ini menggunakan dataset dari beberapa perguruan tinggi di Kota Palembang dan menerapkan alat Rapidminer untuk manajemen data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akurasi algoritma Decision Tree sebesar 87,93%. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam evaluasi dan perbaikan tingkat kelulusan mahasiswa di perguruan tinggi.[5] Penelitian ketiga menggunakan algoritma C4.5 untuk

memprediksi waktu kelulusan mahasiswa berdasarkan data alumni. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akurasi prediksi sebesar 87,93%. Penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa penggunaan data alumni dapat menjadi landasan untuk prediksi kelulusan mahasiswa.[4]

Dalam konteks penelitian yang dilakukan, berbagai aspek telah dirumuskan untuk memandu fokus dan batasan studi. Berdasarkan analisis latar belakang, permasalahan yang ingin ditangani meliputi optimasi penerapan algoritma Decision Tree untuk meramalkan prestasi belajar siswa di SDN 3 Bayalangu Kidul, serta metodologi analisis yang diterapkan terhadap hasil yang dihasilkan. Adapun tujuan kajian ini adalah untuk mengimplementasikan algoritma Decision Tree guna memprediksi pencapaian akademis siswa di sekolah tersebut, dengan memperkenalkan pendekatan analisis yang sistematis untuk evaluasi dan interpretasi data. Namun, penelitian ini memiliki batasan yang perlu diperhatikan. Dengan fokus khusus pada SDN 3 Bayalangu Kidul, data yang dikumpulkan berkaitan dengan prestasi belajar siswa dan faktor-faktor yang berpotensi mempengaruhinya. Selain itu, penelitian ini tidak mencakup data historis dalam jangka waktu yang panjang dan akan difokuskan pada pengembangan model prediksi serta analisis variabel yang signifikan, tanpa mempertimbangkan implementasi tindakan korektif berdasarkan hasil prediksi.

Pentingnya kolaborasi dengan berbagai pihak seperti lembaga penelitian, organisasi pendidikan, dan stakeholder lainnya ditekankan untuk memperkuat dampak positif penelitian. Pembaruan berkala terhadap temuan penelitian ini penting agar tetap relevan dengan dinamika pendidikan. Diseminasi temuan melalui berbagai platform seperti konferensi, publikasi ilmiah, dan pelatihan untuk pendidik di seluruh Indonesia diharapkan mampu memberikan inspirasi dan pedoman untuk peningkatan mutu pendidikan nasional.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini memanfaatkan pendekatan review literatur dengan metode systematic reviews untuk mengkaji artikel-artikel yang relevan dengan tema penelitian.[5]

2.1. Metode

Proses systematic reviews melibatkan beberapa langkah. Langkah awalnya adalah merumuskan pertanyaan penelitian untuk mengungkap metode yang sering dipakai dalam studi yang berkaitan dengan materi penelitian. Pada langkah berikutnya, yaitu tahap kedua, dilaksanakan identifikasi kata kunci serta pengumpulan literatur dengan memanfaatkan perangkat lunak Publish or Perish 8. Kata kunci yang diterapkan meliputi "klasifikasi" "Decision Tree," "Prestasi" dan "siswa." Setelah kata kunci diaplikasikan, sistem akan mencari jurnal-jurnal yang sesuai dengan kata kunci tersebut. Langkah ketiga

mencakup penetapan kriteria inklusi, di mana artikel yang dianalisis harus diterbitkan dalam jurnal nasional antara tahun 2022 dan 2023. Terakhir, pada langkah keempat, dilakukan evaluasi terhadap kualitas dari artikel-artikel yang dipilih.

2.2. Hasil

Berikut hasil dari tinjauan pustaka yang berkaitan dengan topik "Penerapan Algoritma Decision Tree Dalam Prediksi Prestasi Belajar Siswa SDN 3 Bayalangu Kidul".

Dalam penelitian pertama yang berjudul Metode Decision Tree untuk Meningkatkan Kualitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dengan Algoritma C4.5 (2022), metode Decision Tree dengan algoritma C4.5 digunakan untuk meningkatkan kualitas rencana pelaksanaan pembelajaran. Dengan 927 data dan 30 data training, metode ini mencapai tingkat akurasi 90%.[6] Penelitian kedua berjudul Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Tingkat Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika (2022), di SMA Swasta Tamansiswa Tapan Dolok menerapkan algoritma C4.5 untuk mengklasifikasikan pemahaman siswa dalam matematika. Hasilnya menunjukkan 18 aturan keputusan, dengan 9 aturan menunjukkan pemahaman dan 9 lainnya ketidakpahaman.[7] Penelitian ketiga berjudul Implementasi Data Mining Dalam Memprediksi Prestasi Siswa Dengan Algoritma C4.5 (2022), fokus pada prediksi prestasi siswa kelas 8 dengan 75 siswa, menggunakan variabel seperti disiplin, presensi, akhlak, dan nilai ujian. Hasilnya menunjukkan akurasi 97,50%, dengan 66 siswa diprediksi berprestasi.[8]

2.3. Tabel

Tabel 1. Referensi jurnal

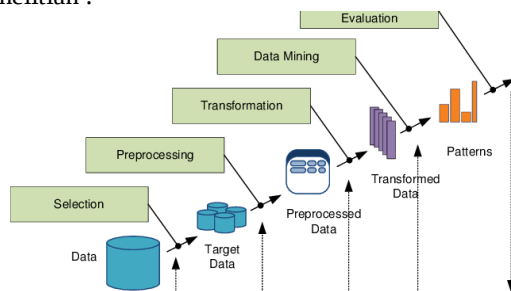
Judul	Author	Masalah	Metode
Metode Decision Tree untuk Meningkatkan Kualitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dengan Algoritma C4.5	Muhammad Solehuddin, Wahyul Amien Syafei, Rahmat Gernowo (2022)	Meningkatkan Kualitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	C4.5
Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Klasifikasi Tingkat Pemahaman Siswa Pada Mata Pelajaran Matematika	Dinda Zhila Azhari, Irfan Sudahri Damanik, Dedi Suhendro. (2022)	Klasifikasi Tingkat Pemahaman Siswa	C4.5
Implementasi Data Mining Dalam Memprediksi Prestasi Siswa Dengan Algoritma C4.5	Alvianti Nurjana1, Agus Perdana Windarto, Hendry Qurniawan. (2022)	Memprediksi Prestasi Siswa	C4.5

Dari tabel 1, tampak bahwa algoritma C4.5 menjadi pilihan utama dalam semua penelitian untuk mencapai tujuan khusus yang telah ditentukan.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode

Teknik analisis data mining yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa langkah, seperti Pengumpulan Data, Eksplorasi Data, Modifikasi Data, Penyelidikan Data, Penilaian Pola, dan Interpretasi Informasi. Berikut gambaran metode penelitian :



Gambar 1. Tahapan metode penelitian

Berikut adalah langkah-langkah pada Gambar 1 yang harus diperhatikan dalam penelitian :

- Tahap Pertama adalah pengumpulan data, yang merupakan kumpulan data Nilai Rapor SDN 3 Bayalangu Kidul yang diperlukan sebelum memulai proses pencarian informasi.
- Langkah kedua adalah pembersihan data atau data preprocessing, dimana tujuannya adalah menghilangkan data yang tidak relevan, data yang kosong, kesalahan input, duplikasi data, dan data yang tidak konsisten. Hal ini penting karena dapat mempengaruhi akurasi hasil analisis data mining dan kinerja sistem data mining.
- Tahap ketiga adalah transformasi data, di mana data dengan nilai nominal akan diubah menjadi nilai numerik menggunakan aplikasi RapidMiner.
- Selanjutnya, pada tahap Data Mining, diterapkan algoritma atau teknik untuk menemukan pola atau pengetahuan dari data yang telah dipilih. Ini merupakan fase kunci di mana teknologi kecerdasan digunakan untuk mengekstrak informasi yang relevan dari data.
- Terakhir, pada tahap evaluasi, analisis dilakukan untuk memastikan bahwa hasil dari data mining sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Evaluasi ini biasanya menggunakan alat seperti RapidMiner untuk analisis klasifikasi hasil pengolahan data mining. [9][10]

3.2. Sumber Data

Penelitian ini memanfaatkan data utama, yang mengindikasikan bahwa peneliti mengumpulkan data secara langsung dengan mengambil data nilai rapor di SDN 3 Bayalangu Kidul setelah mendapatkan persetujuan dari kepala sekolah. Data utama yang digunakan dalam penelitian berasal dari catatan

pembelajaran yang telah terdokumentasi di sekolah tersebut, menjadi sumber informasi utama untuk menganalisis prestasi belajar siswa.

3.3. Populasi dan Sampel

Populasi mengacu pada keseluruhan objek yang menjadi target kajian, sementara sampel merupakan bagian tertentu dari populasi yang dipilih untuk mewakili total keseluruhan. Dalam situasi penelitian ini, populasi mencakup 108 siswa di SDN 3 Bayalangu Kidul. Kemudian, pendekatan sampel jenuh diterapkan dengan melibatkan 108 siswa untuk mewakili populasi. Pendekatan pengambilan sampel ini dilakukan untuk memperoleh efisiensi dalam hal waktu, biaya, dan upaya, namun tetap memastikan keakuratan dan validitas hasil penelitian.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Informasi awal yang berasal dari SDN 3 Bayalangu Kidul akan menjadi landasan untuk mengevaluasi prestasi belajar siswa dan elemen-elemen yang mempengaruhi kualifikasi mereka. Dengan memanfaatkan data awal ini, penelitian ini akan memberikan gambaran yang lebih presisi dan komprehensif mengenai prestasi belajar siswa dan faktor-faktor yang berkontribusi pada pencapaian siswa.

3.5. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, digunakan teknik analisis data yang berbasis data awal dari SDN 3 Bayalangu Kidul yang melibatkan 108 siswa, dengan penerapan algoritma Decision Tree dan Tools aplikasi RapidMiner. Decision Tree adalah pendekatan klasifikasi yang memformulasikan model dari informasi yang dihasilkan dari tingkat entropy. Saat melakukan analisis terhadap data, evaluasi dilakukan berdasarkan perhitungan entropy dan gain. Entropy berperan sebagai indikator statistik yang menunjukkan tingkat ketidakpastian dalam dataset. Di sisi lain, gain beroperasi sebagai ukuran untuk menilai keefektifan suatu karakteristik dalam memisahkan data latihan berdasarkan tujuannya. Dengan cara ini, dilakukan komputasi entropy dan gain untuk mengidentifikasi karakteristik yang paling optimal dalam proses pembagian data latihan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Dalam bagian ini, peneliti akan menguraikan temuan penelitian dengan lengkap, memfokuskan pada tahapan pengumpulan, pengolahan, dan evaluasi data. Selanjutnya, analisis yang detail akan dilakukan terhadap hasil, yang akan menjadi landasan untuk penelitian berikutnya.

4.1.1. Data Selection

Penelitian ini berbasis pada penggunaan data primer. Dalam konteks ini, peneliti mengambil pendekatan yang langsung terhadap sumber informasi,

yaitu dengan berinteraksi dan berkoordinasi dengan kepala sekolah. Proses koordinasi ini penting karena peneliti membutuhkan izin resmi untuk melakukan penelitian di lingkungan sekolah. Setelah mendapatkan persetujuan, peneliti kemudian mengumpulkan informasi dari hasil ujian atau evaluasi yang telah dilakukan di sekolah. Pendekatan ini memastikan bahwa data yang diperoleh memiliki kredibilitas dan relevansi yang diperlukan untuk tujuan analisis penelitian. Dengan demikian, interaksi langsung dengan kepala sekolah dan sumber data sekolah menjadi poin penting dalam proses ini.

4.1.2. Data Preprocessing

Informasi yang didapatkan dari kepala sekolah bersifat awal atau belum final, sehingga data tersebut perlu diperbaiki sebelum dapat digunakan dengan baik. Karena itu, langkah pertama adalah melakukan Pembersihan Data atau PreProcessing untuk menghilangkan informasi yang kurang tepat. Berikut ini adalah tabel data setelah melalui tahap preprocessing:

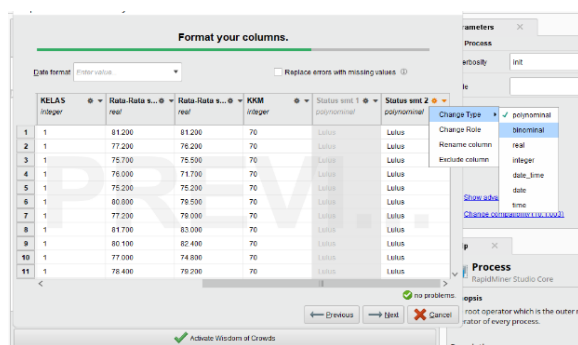
Tabel 2. Nilai rata-rata rapor

Kelas	NIS	Rata-Rata Smt 1	Rata-Rata Smt 2	KKM	Status Smt 1	Status Smt 2
1	3158727980	81.2	81.2	70	Lulus	Lulus
1	3152362658	77.2	76.2	70	Lulus	Lulus
1	3168369965	75.7	75.5	70	Lulus	Lulus
1	3166257864	76	71.7	70	Lulus	Lulus
1	3150365492	75.2	75.2	70	Lulus	Lulus
1	3150948170	80.8	79.5	70	Lulus	Lulus
1	3159616769	77.2	79	70	Lulus	Lulus
1	3152411227	81.7	83	70	Lulus	Lulus
1	3163060837	80.1	82.4	70	Lulus	Lulus
1	3169559437	77	74.8	70	Lulus	Lulus
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
6	171801009	86.4	86.4	70	Lulus	Lulus

Berdasarkan Tabel 2, dapat disimpulkan bahwa perhitungan nilai akan memfokuskan pada nilai rata-rata dari seluruh populasi yang terdiri dari 108 siswa.

4.1.3. Transformation

Transformasi data dilakukan untuk mempersiapkan data sebelum melalui proses awal menggunakan aplikasi RapidMiner yaitu mengambil dan menempelkan set data yang telah diunggah. Setelah itu, data akan diubah jenisnya sesuai dengan keperluan algoritma yang akan digunakan. Setelah penyesuaian jenis data selesai, langkah berikutnya adalah menentukan target, yang mengacu pada kemampuan kompetensi siswa berdasarkan judul yang ada. Berikut ini adalah gambaran dari proses transformasi data tersebut:



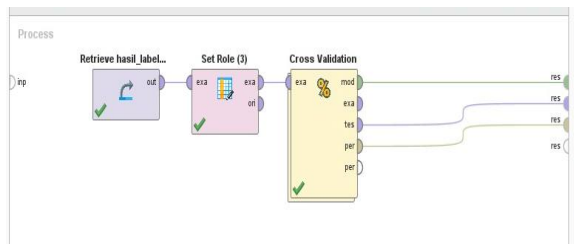
Gambar 2. Transformation data

Berdasarkan penjelasan pada Gambar 2 mengenai transformasi data, disebutkan bahwa

sebelum menjalankan pemodelan data mining dengan algoritma decision tree, persiapan yang diperlukan mencakup pengolahan dataset dan modifikasi jenis data. Beberapa atribut yang mengalami perubahan jenis data meliputi: Nomor (dikonversi ke tipe data integer), Nama peserta (dikonversi ke tipe data polinomial), NIS (dikonversi ke tipe data real), Kelas (dikonversi ke tipe data integer), Rata-rata Semester 1 (dikonversi ke tipe data real), Rata-rata Semester 2 (dikonversi ke tipe data real), KKM (dikonversi ke tipe data integer), dan Status (dikonversi ke tipe data polinomial).

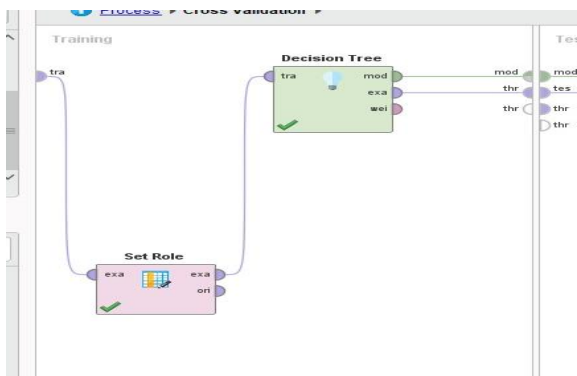
4.1.4. Data Mining

Tahapan selanjutnya adalah melakukan pemodelan dengan algoritma decision tree menggunakan perangkat dataset. Setelah itu, terapkan operasi tarik dan lepas pada tampilan desain, dan gunakan alat Set Role untuk membedakan antara baris yang menandai atribut koordinat dan prediksi yang akan dimasukkan ke dalam kategori 'label'. Hal ini dilakukan agar saat proses pengkategorian data, 'label' tidak ikut dihitung dan mempengaruhi hasil. Kemudian, gunakan alat cross validation yang berperan dalam menunjukkan klasifikasi, seperti yang diperlihatkan pada ilustrasi berikut:



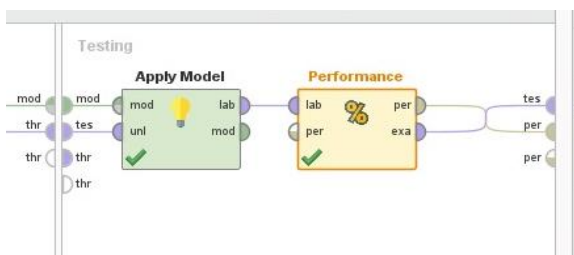
Gambar 3. Desain model

Gambar 3 menunjukkan bahwa dalam pembuatan model algoritma Decision Tree, kita memerlukan operator retrieve dataset dan cross-validation. Operator retrieve dataset berperan dalam pengambilan dataset, sedangkan cross-validation berperan dalam mengklasifikasikan data.



Gambar 4. Desain algoritma decision tree

Berdasarkan Gambar 4, tentang model pelatihan dan pengujian, kita perlu menerapkan operator decision tree, kemudian lanjutkan dengan implementasi model dan evaluasi kinerja. Tujuannya adalah untuk menilai seberapa akurat algoritma tersebut bekerja.



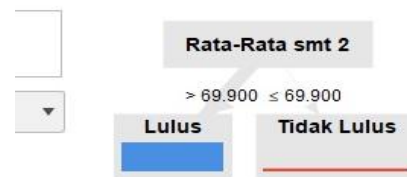
Gambar 5. Apply model

Pada Gambar 5, operasi apply model digunakan untuk menerapkan model yang telah disusun ke data uji dan data latih. Di sisi lain, operasi performance berperan dalam menilai seberapa tepat prediksi model tersebut pada kedua jenis data.

4.1.5. Evaluasi

Evaluasi hasil akhir dari aplikasi RapidMiner berupa pohon keputusan atau decision tree. Dari pohon ini, akan dihasilkan aturan-aturan yang memberikan petunjuk dalam proses pengambilan keputusan. Anda dapat melihat struktur keseluruhan dari pohon

keputusan pada gambar yang tersedia di bawah ini. Penampilan akhir dari pohon keputusan adalah sebagai berikut:



Gambar 6. Hasil tree akhir

Dari gambar 6, kita dapat memperoleh gambaran awal mengenai output dari pengolahan data sebelumnya.

4.2. Pembahasan

Pengkajian dari hasil pemodelan dengan algoritma decision tree membutuhkan beberapa langkah tambahan. Dengan menggunakan metrik akurasi untuk algoritma Decision Tree, didapatkan hasil akurasi yang sangat baik. Anda dapat melihat detailnya dengan jelas pada gambar yang disajikan di bawah ini:

accuracy: 97.18% +/- 4.54% (micro average: 97.22%)

	true Lulus	true Tidak Lulus	class precision
pred. Lulus	100	1	99.01%
pred. Tidak Lulus	2	5	71.43%
class recall	98.04%	83.33%	

Gambar 7. Hasil pola akurasi

Berdasarkan Gambar 7, ditemukan tingkat akurasi sekitar 97,18%. Untuk prediksi kelulusan, nilai presisinya mencapai 99,01%, sedangkan untuk prediksi ketidakkelulusan sebesar 71,43%. Dari detail prediksinya, ada 100 data yang benar diprediksi sebagai lulus, tetapi hanya 1 data yang sebenarnya tidak lulus namun diprediksi sebaliknya. Selain itu, ada 2 data yang diprediksi tidak lulus padahal sebenarnya lulus, dan 5 data yang benar-benar diprediksi tidak lulus. Dengan demikian, keberhasilan prediksi lulus mencapai 98,04%, sedangkan untuk prediksi ketidakkelulusan mencapai 83,33%.

Dalam RapidMiner, output hasil model dapat ditemukan di menu hasil yang mencakup matriks kebingungan (confusion matrix). Nilai-nilai dalam confusion matrix ini digunakan untuk menghitung akurasi model dengan menggunakan rumus berikut:

Dalam confusion matrix, kita memiliki empat kategori hasil klasifikasi:

- True Positive (TP): Jumlah data yang benar-benar positif dan telah diklasifikasikan sebagai positif.

- b. True Negative (TN): Jumlah data yang benar-benar negatif dan telah diklasifikasikan sebagai negatif.
- c. False Positive (FP): Jumlah data yang benar-benar negatif tetapi salah diklasifikasikan sebagai positif.
- d. False Negative (FN): Jumlah data yang benar-benar positif tetapi salah diklasifikasikan sebagai negatif.

Rumus Confusion matrix yang menggambarkan nilai accuracy adalah :

$$TP=100 \quad TN=5 \quad FP=1 \quad FN=2$$

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} * 100\% \\ &= \frac{100 + 5}{100 + 5 + 1 + 2} * 100\% \\ &= \frac{105}{108} * 100\% \\ &= 97,22\% \end{aligned} \quad (1)$$

Oleh karena itu, model klasifikasi tersebut mencapai akurasi sebesar 97,22%, yang mengindikasikan bahwa sebanyak 97,22% dari total data berhasil diklasifikasikan dengan tepat.

Rumus menghitung Presisi Kompeten :

$$TP=100$$

$$FP=1$$

$$\begin{aligned} \text{Precision} &= \frac{TP}{TP + FP} * 100\% \\ &= \frac{100}{101} * 100\% \\ &= 99,01\% \end{aligned} \quad (2)$$

Presisi Tidak Kompeten adalah salah satu metrik evaluasi yang mengukur seberapa baik model dapat mengidentifikasi kelas "Tidak Lulus" secara akurat dibandingkan dengan kesalahan yang dibuat. Jadi, presisi untuk kategori "Kompeten" adalah 99,01%.

Rumus Menghitung Presisi Tidak Kompeten :

$$TN = 5$$

$$FN = 2$$

$$\begin{aligned} \text{Precision} &= \frac{TN}{TN + FN} * 100\% \\ &= \frac{5}{7} * 100\% \\ &= 71,43\% \end{aligned} \quad (3)$$

Oleh karena itu, Presisi Tidak Kompeten dari model mencapai 71,43%, menunjukkan bahwa 71,43% dari prediksi "Tidak Lulus" yang dibuat oleh model tersebut adalah akurat.

Rumus Menghitung Recall True Kompeten :

$$TP=100$$

$$FN=2$$

$$\begin{aligned} \text{Recall} &= \frac{TP}{TP + FN} * 100\% \\ &= \frac{100}{102} * 100\% \\ &= 98,04\% \end{aligned} \quad (4)$$

Hasil recall sebesar 98,04% menunjukkan bahwa model tersebut sangat efektif dalam mengidentifikasi siswa yang sebenarnya berkategori "True Kompeten". Dari 102 siswa yang benar-benar "True Kompeten", model berhasil mengidentifikasi 100 siswa dengan benar, tetapi ada 2 siswa yang tidak teridentifikasi dengan benar. Ini menunjukkan kinerja yang sangat baik dari model dalam konteks ini.

Rumus Menghitung Recall True Tidak Kompeten :

$$TN=5$$

$$FP=1$$

$$\begin{aligned} \text{Recall} &= \frac{TN}{TN + FP} * 100\% \\ &= \frac{5}{6} * 100\% \\ &= 83,33\% \end{aligned} \quad (5)$$

Hasil recall sebesar 83,33% berarti dari seluruh data yang sebenarnya berkategori "Tidak Kompeten", model ini mampu mengidentifikasi 83,33% dengan benar. Ini menunjukkan bahwa model memiliki kinerja yang baik dalam mengenali siswa yang sebenarnya "Tidak Kompeten" berdasarkan klasifikasi yang diberikan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dipaparkan, algoritma decision tree menunjukkan efektivitas dalam memprediksi prestasi siswa dengan tingkat akurasi yang tinggi. Analisis menunjukkan model pohon keputusan memberikan informasi berharga mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kelulusan atau ketidakkululusan siswa. Akurasi prediksi menunjukkan hasil yang memuaskan, dengan tingkat keberhasilan prediksi kelulusan mencapai 98,04% dan ketidakkululusan sebesar 83,33%. Berdasarkan temuan tersebut, beberapa rekomendasi diberikan. Pertama, penting untuk mempertahankan dan memperbarui algoritma decision tree secara berkala agar tetap sesuai dengan perkembangan data siswa. Kedua, analisis lebih lanjut terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi kelulusan atau ketidakkululusan perlu dilakukan untuk merancang strategi pendidikan yang lebih efektif. Fokus utama harus diberikan pada upaya meningkatkan akurasi prestasi siswa untuk memperbaiki kualitas pendidikan secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. Husein and R. E. H. Hutaeruk, "Penerapan Algoritma C4.5 Dalam Pemilihan Siswa Berprestasi di SMPN 10 Medan," *Digit. Transform. Technol.*, vol. 2, no. 1, pp. 8–11, 2022, doi: 10.47709/digitech.v2i1.1768.
- [2] M. B. Abdul Majid, Y. M. Cani, and U. Enri, "Penerapan Algoritma K-Means dan Decision Tree Dalam Analisis Prestasi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 355, 2022, doi: 10.30865/json.v4i2.5299.
- [3] A. Nurjana, A. P. Windarto, and H. Qurniawan,

- “Implementasi data mining dalam memprediksi prestasi siswa dengan algoritma c4.5,” *SmartEDU*, vol. 1, no. 4, pp. 171–180, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.abivasi.id/index.php/SmartEDU/article/view/45>
- [4] H. Rifa’i, Ryan Hamonangan, Dian Ade Kurnia, Kaslani, and Mulyawan, “Implementasi Algoritma Decision Tree Dalam Klasifikasi Kompetensi Siswa,” *KOPERTIP J. Ilm. Manaj. Inform. dan Komput.*, vol. 6, no. 1, pp. 15–20, 2022, doi: 10.32485/kopertip.v6i1.131.
- [5] S. Lestari and B. Dina, “Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi Klasifikasi Ketepatan Kelulusan Siswa Pada Smk Yadika 9 Bintang Jaya Kota Bekasi Abstrak Jurnal Indonesia : Manajemen Informatika dan Komunikasi,” vol. 4, no. 3, pp. 1618–1632, 2023.
- [6] M. Solehuddin, W. A. Syafei, and R. Gernowo, “Metode Decision Tree untuk Meningkatkan Kualitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dengan Algoritma C4.5,” *J. Penelit. dan Pengemb. Pendidik.*, vol. 6, no. 3, pp. 510–519, 2022, doi: 10.23887/jppp.v6i3.52840.
- [7] P. Mata, P. Matematika, D. Z. Azhari, I. S. Damanik, and D. Suhendro, “Penerapan Algoritma C4 . 5 Untuk Klasifikasi Tingkat Pemahaman Siswa,” vol. 1, no. 1, pp. 11–20, 2022.
- [8] F. Listrianti, “Jurnal Kecerdasan Buatan , Komputasi dan Teknologi Informasi Implementasi Algoritma C4 . 5 Untuk Memprediksi Kesesuaian Gaya Belajar Siswa Sekolah Dasar,” vol. 3, no. 2, pp. 65–72, 2022.
- [9] D. Ramdan, F. Valentino, and ..., “Penerapan Data Mining Terhadap Prediksi Mahasiswa Drop Out Pada Kampus STMIK Widuri Jakarta Dengan Metode Decision Tree C4. 5,” *J. Bid. ...*, pp. 141–150, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.kreatifcemerlang.id/index.php/jbpi/article/view/113%0Ahttps://ejournal.kreatifcemerlang.id/index.php/jbpi/article/download/113/31>
- [10] R. N. Sari and I. Purwanto, “Data Mining Peminatan Mata Kuliah Pilihan Mahasiswa Tingkat Akhir Jurusan Informatika Menerapkan Algoritma C4. 5,” *Bull. Comput. Sci. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 263–269, 2023, doi: 10.47065/bulletincsr.v3i3.244.