

PREDIKSI PENURUNAN HASIL BELAJAR DARING SISWA DENGAN ALGORITMA C4.5 DAN NAÏVE BAYES

Uswatun Hasanah¹; Fatmawati²

Program Studi Sistem Informasi^{1,2}

Universitas Nusa Mandiri^{1,2}

www.nusamandiri.ac.id^{1,2}

uh74925@gmail.com¹; fatmawati.fmw@nusamandiri.ac.id²



Abstract—Due to the COVID-19 virus, the learning system that was previously in person or face to face changed to an online learning pattern. This online learning system utilizes applications such as WhatsApp and several other applications such as Google Classroom, Google Meet, Zoom, etc. When using the online learning system, it does not continue to run smoothly, but there are obstacles that can occur, such as an uneven internet network because there is only one provider, students do not understand the material taught by the teacher to environmental factors that are not supportive of learning with focus. The purpose of this study is to classify the causes of the decline in student learning outcomes during the pandemic by using the c4.5 algorithm method and the naïve bayes method. The data source in the study was obtained from questionnaire data shared with students at SMA Negeri 1 Sungai Are. The attributes used in this study are: Learning time, understanding of the material, assignment and environment. The calculation results state that the attributes of material understanding are the attributes that most affect the decline in student learning outcomes. Testing was also carried out using the help of Rapidminer software and obtained Performance or Accuracy levels for the C4 Algorithm. 5 is a total of 90.00% and Naïve Bayes Algorithm is 86.13%. After a comparison was made between the two algorithms, which has a higher level of accuracy, namely the C4.5 Algorithm.

Keywords: classification, C4.5, learning outcomes, naïve bayes, pandemic

Abstrak—Dikarenakan adanya virus covid-19 sehingga sistem belajar yang sebelumnya secara langsung atau bertatap muka berganti menjadi pola pembelajaran secara daring. Sistem pembelajaran yang dilakukan secara daring ini memanfaatkan aplikasi seperti WhatsApp dan beberapa aplikasi lain seperti Google Classroom, Google Meet, Zoom, dll. Pada saat menggunakan sistem belajar secara daring tidak seterusnya berjalan lancar, namun ada saja kendala-kendala yang bisa terjadi diantaranya seperti jaringan internet yang belum merata dikarenakan baru ada satu provider, siswa kurang memahami materi yang diajarkan guru hingga faktor lingkungan kurang mendukung untuk belajar dengan fokus. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengklasifikasi penyebab penurunan hasil belajar siswa pada masa pandemi dengan menggunakan metode algoritma c4.5 dan metode naïve bayes. Sumber data pada penelitian diperoleh dari data kuesioner yang dibagikan kepada para siswa di SMA Negeri 1 Sungai Are. Atribut yang digunakan pada penelitian ini yaitu : Waktu belajar, pemahaman materi, pemberian tugas dan lingkungan. Hasil perhitungan menyebutkan atribut pemahaman materi merupakan atribut yang paling berpengaruh terhadap menurunnya hasil belajar siswa. Pengujian juga dilakukan dengan menggunakan bantuan software Rapidminer dan memperoleh Performance ataupun tingkatan akurasi untuk Algoritma C4. 5 adalah sebanyak 90.00% serta Algoritma Naïve Bayes adalah sebanyak 86, 13%. Setelah dilakukan Perbandingan diantara dua algoritma tersebut, yang memiliki tingkat ke Akurasian lebih tinggi yaitu Algoritma C4.5.

Kata kunci: 4.5, hasil belajar, klasifikasi, naïve bayes, pandemi

PENDAHULUAN

Salah satu bentuk usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas siswa setelah upaya belajar untuk mencapai tujuan tertentu merupakan pengertian dari pendidikan. Tujuan yang diharapkan adalah untuk memungkinkan siswa mengemban potensi dalam dirinya yang nantinya akan digunakan untuk dirinya sendiri dan orang lain. Dikarenakan adanya virus covid-19 sehingga sistem belajar yang sebelumnya secara langsung atau bertatap muka berganti menjadi pola pembelajaran secara daring (Cahyani et al., 2020). Pembelajaran secara daring merupakan proses belajar secara tidak langsung yang memanfaatkan kecanggihan teknologi dimana berbagai kebutuhan belajar mengajar seperti materi, pembagian tugas bahkan absensi secara elektronik kepada peserta didik (Sihombing et al., 2021). Sistem pembelajaran yang dilakukan secara daring ini memanfaatkan aplikasi seperti WhatsApp dan beberapa aplikasi lain seperti Google Classroom, Google Meet, Zoom, dll (Okprana & Sormin, 2022). Pada saat menggunakan sistem belajar secara daring tidak seterusnya berjalan lancar, namun ada saja kendala-kendala yang bisa terjadi diantaranya seperti jaringan internet yang belum merata dikarenakan baru ada satu provider, siswa kurang memahami materi yang diajarkan guru hingga faktor lingkungan kurang mendukung untuk belajar dengan fokus. Maka dari itu sistem belajar online ini kurang efektif terutama untuk siswa yang berada di pelosok sehingga menyebabkan siswa menjadi kurang disiplin dalam belajar dan mengumpulkan tugas tugasnya.

Adanya kendala-kendala dalam proses pembelajaran secara daring menyebabkan terjadinya beberapa perubahan pada siswa yang akhirnya mempengaruhi menurunnya motivasi belajar dan hasil belajarnya (Irnanda et al., 2021).

Dari permasalahan diatas, penulis melakukan penelitian terkait tentang klasifikasi algoritma C4.5 dan *Naïve Bayes* untuk memprediksi menurunnya hasil belajar siswa secara daring pada masa pandemi. Pada penelitian ini penulis menggunakan perbandingan antara algoritma C4.5 dan algoritma *Naïve Bayes* untuk mengetahui penyebab menurunnya hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran daring (Kadafi, 2018).

BAHAN DAN METODE

Tahapan yang dilakukan penulis pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

Sekolah kesulitan menentukan penyebab menurunnya hasil belajar di masa pandemi. Maka

dari itu, penulis merumuskan masalah untuk memprediksi penyebab menurunnya hasil belajar di masa pandemi dengan cara penerapan algoritma C4.5 dan *Naïve Bayes*.

2. Menetapkan Tujuan penelitian

Berikut tujuan penelitian ini:

- Menganalisa penyebab penurunan hasil belajar siswa dari data kuesioner.
- Membandingkan hasil perhitungan algoritma C4.5 dan *Naïve Bayes* dalam memprediksi menurunnya hasil belajar siswa secara daring pada masa pandemi.

3. Pengumpulan data

Pengumpulan data penulis lakukan dengan mewawancarai kepala sekolah dan juga membagikan kuesioner kepada siswa yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang akan dipakai sebagai data untuk perhitungan algoritma c4.5 dan naïve bayes.

4. Memasukkan data ke Microsoft Excel

Setelah mendapat data dari kuesioner yang dibagikan kepada siswa lalu penulis memasukkan data ke dalam Microsoft excel untuk direkap dan dilanjutkan dengan perhitungan algoritma c4.5 dan naïve bayes.

5. Pengolahan Data Rapidminer

Hasil yang diperoleh dari perhitungan algoritma c4.5 dan naïve bayes kemudian dilakukan pengujian menggunakan aplikasi rapidminer.

6. Hasil

Setelah melakukan perhitungan secara manual kemudian hasil yang didapat diuji pada software RapidMiner.

7. Kesimpulan

Tahapan ini berisi temuan penelitian yang berupa jawaban atas pertanyaan penelitian atau berupa intisari hasil pembahasan.

1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data penulis lakukan melalui langkah-langkah berikut :

a. Data primer

Data primer yang digunakan pada penelitian ini di dapatkan dengan cara mengumpulkan informasi melalui kuesioner, kuesioner dibagikan kepada para siswa di SMA Negeri 1 Sungai Are.

b. Data sekunder

Data sekunder yang digunakan adalah data nama siswa di SMA Negeri 1 Sungai Are dan data profil sekolah.

Pada saat melakukan pengumpulan data . Penulis menggunakan beberapa teknik pengumpulan data diantaranya adalah (Puspitasari et al., 2019):

a. Observasi

Observasi yang dilakukan adalah penulis mengumpulkan data dan pengamatan di SMA Negeri 1 Sungai Are bertemu langsung dengan kepala sekolah, karyawan dan para siswa untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk dipelajari.

b. Wawancara

Penulis melakukan wawancara dengan kepala sekolah ibu Shanty untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan.

c. Studi Pustaka

Pada tahap kegiatan ini, penulis mempelajari berbagai sumber bahan bacaan seperti jurnal, artikel, dan referensi penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang di analisa untuk dijadikan referensi penelitian.

2. Analisis Data

Pada penelitian ini penulis menganalisis data menggunakan algoritma c4.5 dan algoritma naive bayes untuk memprediksi penurunan hasil belajar secara daring pada masa pandemi untuk menentukan kriteria penuls menggunakan kriteria Waktu belajar, Pemahaman materi, Pemberian tugas, Lingkungan dan hasil. Tahapan analisis data algoritma c4.5 (Yendrizal, 2022):

1. Menyiapkan dataset
2. Menghitung nilai entropy
3. Menghitung nilai gain
4. Membuat cabang untuk tiap-tiap nilai
5. Ulangi proses untuk setiap cabang hingga semua node terpartisi

Tahapan analisis data algoritma naive bayes (Sanubari et al., 2020):

1. Menghitung jumlah kelas
2. Menghitung jumlah kasus per kelas
3. Kalikan semua variable kelas
4. Bandingkan hasil per kelas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses yang secara otomatis dapat menganalisa pengetahuan (*knowledge*) menggunakan banyak teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) merupakan definisi dari data mining(Eska, 2016). Mengekstrak data yang menarik dari database dalam jumlah besar merupakan definisi sederhana dari data mining(Muflikhah et al., 2018).

Hasil penelitian ini sesuai dengan kriteria dan alternatif yang digunakan pada saat pengumpulan data. Data yang telah terkumpul diolah atau ditransformasikan ke dalam format file *Ms. Excel* 2010. Data hasil transformasi digunakan sebagai data untuk memproses algoritma C4.5 dan *Naïve Bayes*. Analisa data menggunakan *tools RapidMiner* sebagai implementasi dari pengolahan data. Hasil dari penelitian digunakan untuk menentukan faktor penyebab menurunnya hasil belajar siswa secara daring pada masa pandemi.

1. Pengolahan Data dengan Algoritma c4.5

Algoritma C4.5 digunakan untuk menghasilkan model aturan dari data yang digunakan. Langkah pertama adalah menghitung jumlah kasus kelas meningkat dan menurun , selanjutnya menghitung nilai Entropy berdasarkan kelas atribut kemudian menghitung nilai gain untuk masing masing atribut Nilai *Entropy* dan *Gain* masing-masing atribut dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Perhitungan *Node 1*

Atribut	Jumlah	Meningkat	Menurun	Entropy	Gain
Total	100	14	86	0.5842 38812	0.0001 88062
Waktu Belajar	Lama	52	7	45	0.5699 61376
	Sebelum	48	7	41	0.5993 14237
Pemahaman Materi	Pahaman	35	7	28	0.7219 28095
	Tidak Pahaman	65	7	58	0.4929 1578
Pemberian Tugas	Sering	100	14	86	0.5842 38812
	Jarang	0	0	0	0
Lingkungan					0.0097 02492

Tenang	50	9	41	0.6800	77046
Tidak Tenang	50	5	45	0.4689	95594

Sumber : (Hasanah, 2022)

Hasil perhitungan dari *Node 1.1* dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perhitungan *Node 1.1*

Atribut	Jumlah	Meningkat	Menurun	Entropy	Gain	
Total	35	7	28	0.7219	28095	
					0.0170	
					52442	
Waktu Belajar	Lama	10	3	7	0.8812	90899
	Sebenatar	25	4	21	0.6343	09555
					0	
Pembelian Tugas	Sering	35	7	28	0.7219	28095
	Jarang	0	0	0	0	
					0.0519	90667
Lingkungan	Tenang	11	4	7	0.9456	60305
	Tidak Tenang	24	3	21	0.5435	64443

Sumber : (Hasanah, 2022)

Hasil perhitungan dari *Node 1.2* dapat dilihat pada tabel 3.

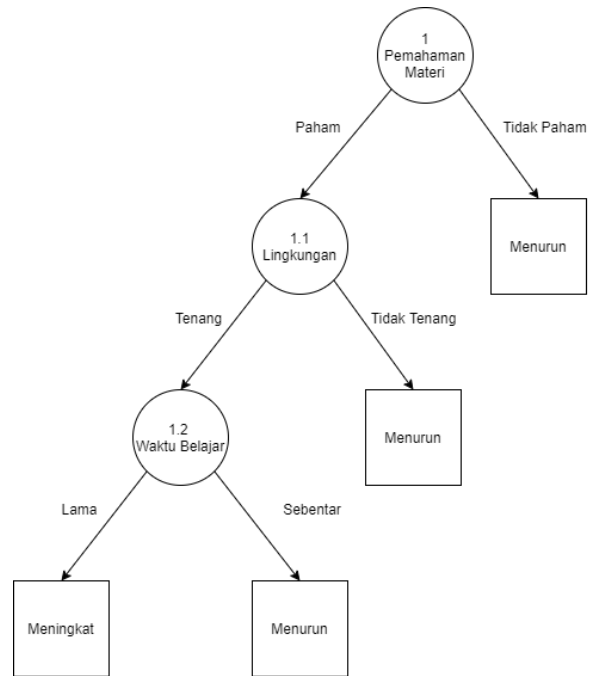
Tabel 3. Perhitungan *Node 1.2*

Atribut	Jumlah	Meningkat	Menurun	Entropy	Gain	
Total	11	4	7	0.9456	60305	
					0.5503	
					4071	
Pembelian Tugas	Sering	3	3	0	0	
	Jarang	8	1	7	0.5435	64443
					0	
Lingkungan	Tenang	11	4	7	0.9456	60305
	Tidak Tenang	0	0	0	0	

Sumber : (Hasanah, 2022)

Decision tree atau pohon keputusan ialah metode atau algoritma klasifikasi *data mining* yang membentuk pola pohon keputusan yang digunakan

untuk mendapatkan jawaban dari masalah yang dimasukkan (Rufiyanto et al., 2020). Pohon keputusan yang ditunjukkan pada gambar 1 dibentuk dari pencarian *Node 1.2*



Sumber : (Hasanah, 2022)

Gambar 1. Pohon keputusan Hasil perhitungan *node 1.2*

Aturan yang dihasilkan dari perhitungan *Gain* dan *Entropy* berdasarkan pada tampilan gambar.1 adalah sebagai berikut:

- Jika Pemahaman materi = Tidak paham, maka hasil belajar = Menurun
- Jika Pemahaman materi = Paham dan Lingkungan Tidak tenang, Maka Hasil Belajar = Menurun
- Jika Pemahaman materi = Paham dan Lingkungan = Tenang dan Waktu Belajar Sebenatar, maka hasil belajar = Menurun
- Jika Pemahaman materi = Paham dan Lingkungan = Tenang dan Waktu Belajar Lama, maka hasil belajar = Meningkatkan

2. Algoritma Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan inggris Thomas Bayes (Saputra & Ayuningtias, 2016). Langkah-langkah algoritma *Naïve bayes* pada kasus memprediksi menurunnya hasil belajar secara daring pada masa pandemi.

- Data Training*, membaca data *training* adalah langkah pertama dalam algoritma naïve bayes.

Pada penelitian ini penulis menggunakan 78 data *training*/sampel.

- b. Menghitung *Probabilitas* Kelas,
Dalam melakukan klasifikasi dengan algoritma Naïve Bayes Classifier memerlukan proses pencarian probabilitas yang berguna untuk melihat prediksi di masa yang akan datang berdasarkan data di masa lalu (Sanubari et al., 2020). Langkah awal dalam menghitung prediksi hasil belajar siswa menggunakan metode *Naïve Bayes* adalah dengan mencari *probabilitas* masing-masing kelas. Untuk memprediksi penurunan hasil belajar siswa secara online selama pandemi, ini akan didefinisikan dalam 2 kelas, yakni 'Meningkat' dan 'Menurun'.

$$P(\text{Meningkat}) = \frac{11}{78} = 0.141025641$$

$$P(\text{Menurun}) = \frac{67}{78} = 0.858974359$$

- c. Menghitung *probabilitas* atribut

Untuk menemukan probabilitas atribut, maka atribut dari data *training* harus dibandingkan dengan atribut dari data *testng*. Banyaknya atribut dalam data *training* yang memiliki probabilitas kelas yang meningkat, dan membaginya dengan probabilitas kelas meningkat. Begitu juga untuk mencari *probabilitas* untuk kelas menurun.

Tabel 4. *Probabilitas* Atribut

Atribut	Jumlah kasus	Meningkat	Menurun	<i>Probabilitas</i>	
				Meningkat	Menurun
Total	78	11	67		
Waktu belajar	Lama	5	33	0.4545	0.4925
	Sebenarnya	6	34	0.5454	0.5074
Pemahaman materi	Paham	6	24	0.5454	0.3582
	Tidak paham	5	43	0.4545	0.6417
Pembelian tugas	Sering	11	67	1	1
	Jarang	0	0	0	0
Lingkungan	Tenang	6	30	0.5454	0.4477
	Tidak tenang	5	37	0.4545	0.5522

Sumber : (Hasanah, 2022)

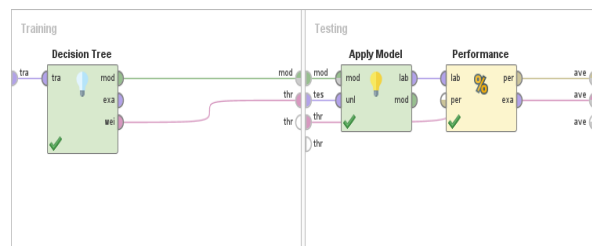
- d. Menghitung *Probabilitas* Akhir Setiap Kelas

Probabilitas akhir dihitung menggunakan data *training* berdasarkan nilai yang sesuai dengan setiap atribut. Kemudian, dengan menggunakan atribut dan *probabilitas* kelas, setiap atribut dikalikan dengan nilainya masing-masing.

Di masing-masing dari dua kelas, ada dua hasil. Bandingkan skor tertinggi. Jika kelas yang meningkat memiliki nilai tertinggi, hasilnya adalah meningkat. Begitu juga sebaliknya.

3. Proses Implementasi Algoritma C4.5 dengan Tools Rapidminer

Untuk mengimplementasikan algoritma c4.5, langkah pertama adalah melakukan beberapa penyesuaian terhadap hasil perhitungan manual. Penyesuaian ini kemudian diuji dengan menggunakan *software rapidminer* 10.9.008.



Sumber : (Hasanah, 2022)

Gambar 2. Tampilan menghubungkan Port

Decision tree, Apply Model, Performance Selanjutnya *drag and drop operator decision tree* di area *training*, operator *Apply Model* dan operator *Performance* di area *testing* lalu hubungkan masing-masing operator seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Setelah semua data dan operator model pohon keputusan telah berhasil terhubung, kemudian klik tombol **run** pada *toolbox* untuk mendapatkan hasil klasifikasi pohon keputusan algoritma c4.5 (Fitriani et al., 2021).



Sumber : (Hasanah, 2022)

Gambar 3. Tampilan Hasil *Decision Tree*

Gambar 3 merupakan pohon keputusan yang dihasilkan pada *Rapidminer* dengan aturan atau *rule* yang terlihat pada *tex view* pada gambar 4 di bawah ini:

Tree

```
Pemahaman materi = Paham
| Lingkungan = Tenang
| | Waktu belajar = Lama: Meningkatkan {Meningkat=3, Menurun=0}
| | Waktu belajar = Sebentar: Menurun {Meningkat=1, Menurun=7}
| Lingkungan = Tidak Tenang: Menurun {Meningkat=3, Menurun=21}
Pemahaman materi = Tidak Paham: Menurun {Meningkat=7, Menurun=58}
```

Sumber : (Hasanah, 2022)

Gambar 4. Rule Decision Tree pada Rapidminer

Gambar 4. menunjukkan bahwa penggunaan algoritma c4.5 baik untuk membantu menarik beberapa kesimpulan dari data, yang divisualisasikan dengan pohon keputusan. Nilai akurasi dari pohon keputusan diatas adalah sebagai berikut : sebagai berikut :

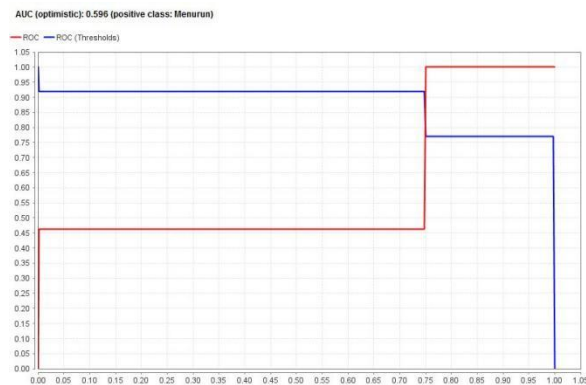
accuracy: 90.00%

	true Meningkat	true Menurun	class precision
pred. Meningkat	1	0	100.00%
pred. Menurun	3	25	89.66%
class recall	25.00%	100.00%	

Sumber : (Hasanah, 2022)

Gambar 5 Nilai akurasi Algoritma C4.5

Berdasarkan pengolahan data menggunakan *software Rapidminer*, dapat dilihat bahwa nilai akurasi sistem adalah 90.00%. Artinya kebenaran aturan yang dihasilkan mendekati maksimal.



Sumber : (Hasanah, 2022)

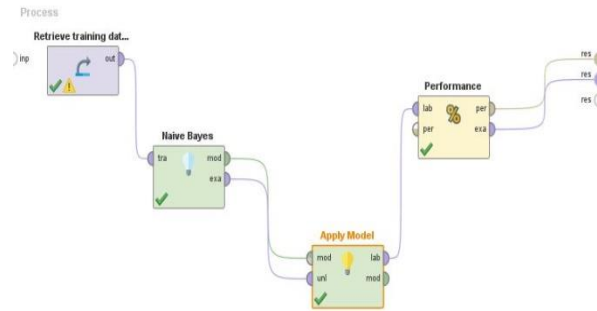
Gambar 6. Kurva ROC Algoritma C4.5

Pada kurva ROC algoritma C4.5, nilai AUC sebesar 0.596 dan positif classnya adalah menurun.

4. Implementasi Algoritma Naïve Bayes dengan Tools Rapidminer

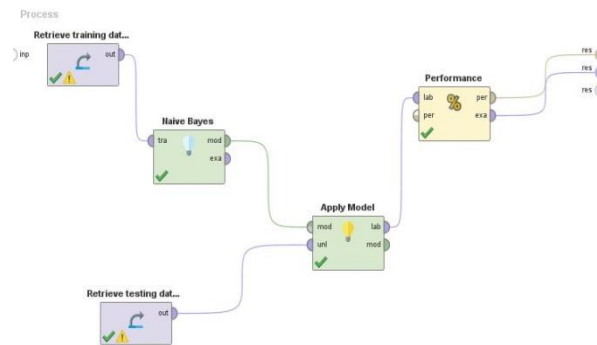
Pada pengujian *Rapidminer* penulis mengambil data dari 22% jumlah dataset yaitu 22 data *testing*.

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui nilai akurasi dari algoritma *Naïve Bayes* yang digunakan untuk memprediksi menurunnya hasil belajar siswa secara daring pada masa pandemi.



Sumber : (Hasanah, 2022)

Gambar 7 Proses akurasi data *training* Algoritma Naïve Bayes



Sumber : (Hasanah, 2022)

Gambar 8 Proses akurasi data *testing* Algoritma Naïve Bayes

Data *training* diproses menggunakan klasifikasi algoritma *Naïve Bayes*. Kemudian apply model digunakan untuk memeriksa keakuratan model *naive bayes* yang digunakan untuk memprediksi data *training* dapat menggunakan data *training* untuk membandingkannya dengan data *testing*. Performance digunakan untuk mempelajari tentang distribusi data dan untuk menentukan keakuratan data *training* yang digunakan dalam proses tersebut.

accuracy: 85.90%

	true Meningkat	true Menurun	class precision
pred. Meningkat	0	0	0.00%
pred. Menurun	11	67	85.90%
class recall	0.00%	100.00%	

Sumber : (Hasanah, 2022)

Gambar 9 Hasil akurasi data *training* Algoritma Naïve Bayes

Pada gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai akurasi algoritma *naive bayes* yang menggunakan data *training* adalah sebesar 85,90%. Data *training* sebanyak 78 data , dan 67 data yang dinyatakan “Menurun” diprediksi dengan benar. Sementara 11

data yang diprediksi “Menurun” ternyata justru meningkat.

	true Menurun	true Meningkat	class precision
pred. Menurun	19	3	86,36%
pred. Meningkat	0	0	0,00%
class recall	100,00%	0,00%	

Sumber : (Hasanah, 2022)

Gambar 10 Hasil akurasi data *testing* Algoritma Naïve Bayes

Pada gambar diatas dapat dilihat nilai akurasi algoritma *naïve bayes* yang menggunakan data *testing* adalah sebesar 86,36%. Data *testing* sebanyak 22 data , dan 19 data yang dinyatakan “Menurun” diprediksi dengan benar. Sementara 3 data yang diprediksi “Menurun” ternyata justru meningkat.

Akurasi dari model yaitu (Widaningsih, 2019):

Jumlah data yang diuji : 78
Jumlah data yang diprediksi benar : 67
Jumlah data yang diprediksi salah : 11

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{\text{Jumlah data yang diprediksi benar}}{\text{Jumlah data yang diuji}} \times 100\% \\ &= \frac{67}{78} \times 100\% = 85,90\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Error} &= \frac{\text{Jumlah data yang diprediksi salah}}{\text{Jumlah data yang diuji}} \times 100\% \\ &= \frac{11}{78} \times 100\% = 14,10\% \end{aligned}$$

Jumlah data yang diuji : 22
Jumlah data yang diprediksi benar : 19
Jumlah data yang diprediksi salah : 3

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= \frac{\text{Jumlah data yang diprediksi benar}}{\text{Jumlah data yang diuji}} \times 100\% \\ &= \frac{19}{22} \times 100\% = 86,36\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Error} &= \frac{\text{Jumlah data yang diprediksi salah}}{\text{Jumlah data yang diuji}} \times 100\% \\ &= \frac{3}{22} \times 100\% = 13,64\% \end{aligned}$$

Tabel 5. Hasil akurasi data *training* dan data *testing* Algoritma Naïve Bayes

Metode	Confusion Matrix		Akurasi
	Data Training	Data Testing	
Naïve Bayes	85,90%	86,36%	86,13%

Sumber : (Hasanah, 2022)

Dari perhitungan di atas penulis menyimpulkan hasil akurasi algoritma *naïve bayes* menunjukkan tingkat akurasinya sebesar 86,13% yang artinya prediksi menurunnya hasil belajar siswa secara

daring pada masa pandemi menggunakan *naïve bayes* terbukti baik.

KESIMPULAN

Permasalahan dalam menentukan faktor penyebab menurunnya hasil belajar siswa pada masa pandemi bisa dianalisa menggunakan teknik data mining yakni dengan Algoritma C4. 5 serta Naivebayes, yang menjadi faktor tertinggi yang mempengaruhi menurunnya prestasi belajar di masa pandemi adalah pemahaman materi. Performance ataupun tingkatan Akurasi untuk Algoritma C4. 5 adalah sebanyak 90,00%serta Algoritma *Naïve Bayes* adalah sebanyak 86, 13%. Setelah dilakukan Perbandingan diantara dua algoritma tersebut, yang memiliki tingkat ke Akurasian lebih tinggi yaitu Algoritma C4.5. Penerapan metode algoritma C4.5 serta *Naïve Bayes* bisa membantu pihak sekolah untuk memprediksi menurunnya hasil belajar pada tahap selanjutnya, Hasil penelitian ini ialah metode algoritma C4.5 serta *Naïve Bayes* dapat mempermudah pihak SMAN 1 Sungai Are dalam memprediksi faktor-faktor yang mempengaruhi menurunnya hasil belajar siswa secara daring pada masa pandemi.

REFERENSI

- Cahyani, A., Listiana, I. D., & Larasati, S. P. D. (2020). Motivasi Belajar Siswa SMA pada Pembelajaran Daring di Masa Pandemi Covid-19. *IQ (Ilmu Al-Qur'an): Jurnal Pendidikan Islam*, 3(01), 123–140. <https://doi.org/10.37542/iq.v3i01.57>
- Eska, J. (2016). Penerapan Data Mining Untuk Prekdiksi Penjualan Wallpaper Menggunakan Algoritma C4.5 STMIK Royal Ksiaran. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 2, 9–13.
- Fitriani, Y., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2021). Prediksi Hasil Belajar Siswa Secara Daring pada Masa Pandemi COVID-19 Menggunakan Metode C4.5. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 3, 120–127. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v3i3.54>
- Irnanda, K. F., Hartama, D., & Windarto, A. P. (2021). Analisa Klasifikasi C4.5 Terhadap Faktor Penyebab Menurunnya Prestasi Belajar Mahasiswa Pada Masa Pandemi. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 5(1), 327. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i1.2763>
- Kadafi, A. R. (2018). Perbandingan Algoritma Klasifikasi Untuk Penjurusan Siswa SMA. *Jurnal ELTIKOM*, 2(2), 67–77. <https://doi.org/10.31961/eltikom.v2i2.86>
- Muflikhah, L., Ratnawati, D. E., & Rekyan, R. M.

- (2018). Data Mining - Google Books. In *Cv kekata Grrup*.
https://www.google.co.id/books/edition/DATA_MINING/rTlmdwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=kdd+data+mining&printsec=frontcover
- Okprana, H., & Sormin, R. K. (2022). Analisis Algoritma C4 . 5 Terhadap Faktor Penyebab. *KESATRIA Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, 3(1), 43–52.
- Puspitasari, D., Al Khautsar, S. S., & Mustika, W. P. (2019). Algoritma Naïve Bayes Untuk Memprediksi Kredit Macet Pada Koperasi Simpan Pinjam. *Jurnal Informatika Upgris*, 4(2). <https://doi.org/10.26877/jiu.v4i2.2919>
- Rufiyanto, A., Rochcham, M., & Rohman, A. (2020). *Penerapan Algoritma C4.5 Untuk Prediksi Kepuasan Mahasiswa Tahun 2020 - Google Books*.
https://www.google.co.id/books/edition/Penerapan_Algoritma_C4_5_Untuk_Prediksi/_DwAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=algoritma+naive+bayes&pg=PA43&printsec=frontcover
- Saputra, R. A., & Ayuningtias, S. (2016). Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Penentuan Calon Penerima Beasiswa Pada Smk Pasim Plus Sukabumi. *Swabumi*, IV(2), 114–120.
- Sihombing, I. A., Hartama, D., Parlina, I., Gunawan, I., & Kirana, I. O. (2021). Analisis Keberhasilan Pembelajaran Daring pada Masa Pandemi Covid-19 menggunakan Algoritma C4 . 5 dan Naive Bayes. *Jurnal Komputer Dan Informatika*, 3(November), 89–96.
- Widaningsih, S. (2019). Perbandingan Metode Data Mining Untuk Prediksi Nilai Dan Waktu Kelulusan Mahasiswa Prodi Teknik Informatika Dengan Algoritma C4,5, Naïve Bayes, Knn Dan Svm. *Jurnal Tekno Insentif*, 13(1), 16–25.
<https://doi.org/10.36787/jti.v13i1.78>
- Yendrizal. (2022). *Monograf Algoritma C4.5 Pada Teknik Klasifikasi Penyusutan Volume Pupuk*.
https://www.google.co.id/books/edition/Monograf_ALGORITMA_C4_5_PADA_TEKNIK_KLAS/gsldeAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1&dq=algoritma+c4.5&pg=PA8&printsec=frontcover
- Sanubari, T., Prianto, C., & Riza, N. (2020). *Metode Klasifikasi Menentukan Kenaikan Level UKM Bandung Timur Dengan Algor... - Google Books*.
https://www.google.co.id/books/edition/Ol_one_desa_one_product_unggulan_onlin/s4j