

REKOMENDASI PENENTUAN SEKOLAH LANJUTAN BERDASARKAN POTENSI AKADEMIK MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES

I Komang Wiratama¹, Welda², I Putu H Permana³, Made D W Aristana⁴, I Gede I Sudipa^{5*}

¹Manajemen Informatika, Politeknik Negeri Bali

^{2,3,4,5}Teknik Informatika, Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia

Email: ¹pwiratama.komang@pnb.ac.id, ²welda@instiki.ac.id, ³hendika@instiki.ac.id, ⁴aristana@instiki.ac.id,
^{5*}iwansudipa@instiki.ac.id

(Naskah masuk: 002 Juli 2022, diterima untuk diterbitkan: 25 Juli 2022)

Abstrak

Pendidikan menjadi faktor penting dalam mencerdaskan generasi bangsa, di Indonesia terdapat program belajar 9 tahun yang menjadi landasan bagi setiap siswa pada setiap jenjang sekolah. Tidak jarang terdapat beberapa siswa yang kebingungan dalam memilih sekolah lanjutan, sehingga masih banyak siswa yang masih salah memilih pilihan, karena tidak selalu menyesuaikan dengan potensi akademik, hanya mengikuti ajakan teman untuk melanjutkan ke sekolah lanjutan, maupun dorongan dari orang tua. Sehingga, ketika melanjutkan sekolah menjadi kurang semangat dan tidak optimal mengikuti pembelajaran di sekolah. Penelitian bertujuan dalam mendukung siswa untuk mengetahui alternatif sekolah lanjutan yang sesuai dengan potensi akademik siswa dan atribut penilaian dalam penelitian. Metode dalam penelitian adalah Naïve Bayes karena mampu menghasilkan rekomendasi sekolah lanjutan dengan mencari nilai probabilitas terbesar dari atribut penilaian yang digunakan dalam penelitian nilai mata pelajaran, nilai prakarya dan nilai bidang ekstrakurikuler yang diminati. Hasil rekomendasi sekolah lanjutan bagi siswa SMP Negeri 3 Seririt dapat menjadi informasi serta berdasarkan hasil pengujian menggunakan *Confusion Matrix* terhadap 40 data siswa menghasilkan perhitungan *accuracy* sebesar 58,33%, perhitungan *precision* sebesar 75% dan perhitungan *recall* sebesar 43%. Berdasarkan pengujian diperoleh bahwa metode Naïve Bayes dapat menghasilkan rekomendasi sekolah lanjutan bagi siswa kelas IX SMP Negeri 3 Seririt.

Kata kunci: Analisis, Rekomendasi Sekolah Lanjutan, Potensi Akademik, Naïve Bayes, Confusion Matrix

RECOMMENDATION FOR HIGH SCHOOL DETERMINATION BASED ON ACADEMIC POTENTIAL USING NAÏVE BAYES METHOD

Abstract

Education is an important factor in educating the nation's generation. Indonesia has a 9-year learning program that forms the basis for every student at every school level. Not infrequently, some students are confused in choosing a secondary school, so many students still make the wrong choice because they do not constantly adjust to their academic potential, only follow friends' invitations to continue to high school, as well as encouragement from parents. Thus, when they continue to school, they become less enthusiastic and do not participate optimally in learning at school. This study aims to support students in finding alternative secondary schools that follow students' academic potential and assessment attributes in research. The method in this research is Nave Bayes because it can produce high school recommendations by finding the most significant probability value of the attributes used in studying subject values, craft scores, and the value of the extracurricular areas of interest. The results of high school recommendations for students of SMP Negeri 3 Seririt can be used as an information, and based on the results of testing using the Confusion Matrix on 40 student data, the accuracy is 58.33%, the calculation precision is 75%, and the recall calculation is 43%. Based on the test it was found Naïve Byes method can produce high school recommendation for grade IX students of SMP Negeri 3 Seririt.

Keywords: Analysis, High School Recommedations, Academix Potential, Naïve Bayes, Confusion Matrix

1. PENDAHULUAN

Pendidikan menjadi hal penting bagi kehidupan manusia khususnya di Indonesia. Pemerintah

mencanangkan program belajar 9 tahun bagi setiap warga Negara mulai dari jenjang Sekolah Dasar (SD) selama 3 tahun, Sekolah Menengah Pertama (SMP) selama 3 tahun dan Sekolah Menengah Atas (SMA) ataupun Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) selama 3 tahun[1], program pemerintah ini diimplementasikan kepada setiap lapisan masyarakat sehingga tumbuh kesadaran akan pentingnya pendidikan[2][3], dalam mendukung program belajar 9 tahun maka banyak institusi pendidikan berdiri dan berkompetensi dalam meningkatkan mutu pendidikan serta memberikan kualitas pendidikan. Pada jenjang sekolah SMP Setelah lulus, siswa memilih sekolah lanjutan ke Sekolah SMA atau SMK yang merupakan jenjang pendidikan formal di Indonesia[4]. SMA merupakan sekolah yang mengutamakan kemampuan teoritis siswa, sedangkan SMK lebih mengutamakan keterampilan dan praktik sehingga memiliki keahlian di satu bidang[5].

Salah satu sekolah yang menerapkan kebijakan pemerintah dalam pendidikan yaitu SMP Negeri 3 Seririt yang merupakan sekolah di kawasan Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng, Bali. Setiap tahunnya, siswa yang telah lulus akan melanjutkan sekolah ke SMA atau SMK. Banyak pertimbangan yang perlu dipikirkan untuk melanjutkan studi ke sekolah lanjutan. Tidak jarang terdapat beberapa siswa yang kebingungan dalam memilih sekolah lanjutan[6]. Para siswa ini meminta arahan dari Guru Bimbingan Konseling (BK) agar dapat memberikan saran-saran kepada siswa tentang memilih sekolah lanjutan. Meskipun seperti itu, masih banyak siswa yang masih salah memilih pilihan, karena tidak selalu menyesuaikan dengan potensi akademik, hanya mengikuti ajakan teman untuk melanjutkan ke sekolah lanjutan, maupun dorongan dari orang tua. Sehingga, ketika melanjutkan sekolah menjadi kurang semangat dan tidak optimal mengikuti pembelajaran di sekolah[7].

Dalam penelitian ini mengusulkan sistem rekomendasi bagi siswa untuk mengetahui sekolah lanjutan menggunakan metode *Naive Bayes*, penentuan sekolah lanjutan mempertimbangkan potensi akademik[8] siswa yaitu nilai mata pelajaran, nilai prakarya dan keunggulan dalam bidang ekstrakurikuler yang diminati. Beberapa penelitian yang meneliti tentang penentuan sekolah menengah atas yaitu[9] menjelaskan bahwa metode *Naive Bayes* digunakan dalam menghasilkan rekomendasi sekolah terbaik di kota sragen menggunakan data siswa SMA. Penerapan *Naive Bayes* lainnya pada penentuan rekomendasi studi ke jenjang perguruan tinggi[10], penelitian lainnya mengimplementasikan metode Bayes dalam peminatan siswa dalam memilih peminatan IPA atau IPS[6] serta penelitian yang membantu siswa madrasah aliyah menentukan penjurusan Ilmu Keagamaan, Matematika dan Ilmu Alam serta Ilmu Sosial menggunakan metode *Bayes*[11].

Pada penelitian ini bertujuan untuk dapat merekomendasikan siswa untuk melanjutkan ke SMA atau SMK. Rekomendasi yang dihasilkan berdasarkan dari potensi akademik siswa yaitu nilai Mata Pelajaran (Matpel), nilai prakarya dan nilai bidang ekstrakurikuler yang diminati, sehingga diharapkan siswa tidak lagi kebingungan ataupun kurang wawasan dalam menentukan sekolah lanjutan. Pemanfaatan metode *Naive Bayes* dalam menghasilkan rekomendasi sekolah lanjutan dikarenakan kelebihan metode dalam proses pengklasifikasian dengan perhitungan probabilitas dan perhitungan statistik[12], sehingga jika dibandingkan dengan penyelesaian kasus peramalan[13] maka metode *Naive Bayes* memiliki kemampuan untuk prediksi peluang di masa yang akan datang berdasarkan dari data dari periode sebelumnya[14]. Perbedaan pada penelitian ini menggunakan atribut dari 12 nilai akademik siswa yaitu nilai Matpel Pendidikan Agama Hindu (PAH), nilai Matpel Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), nilai Matpel Pendidikan Kewarganegaraan (PKN), nilai Matpel Bahasa Indonesia(BI), nilai Matpel Matematika (MTK), nilai Matpel Bahasa Inggris (BIN), nilai Matpel Seni Budaya (SB), nilai Matpel Penjaskes (PJK), nilai Matpel Prakarya(PK), nilai Matpel Bahasa Daerah(BD), nilai Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) dan nilai kegiatan Ekstrakurikuler (EKS) dalam menentukan rekomendasi sekolah lanjutan bagi siswa di SMP Negeri 3 Seririt.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data primer dilakukan dengan cara melakukan wawancara, melakukan observasi ke sekolah serta cara pengumpulan data sekunder melakukan dokumentasi dan penelusuran kepustakaan[15], sebagai berikut:

1) Wawancara

Teknik wawancara dilakukan dalam memperoleh data penelitian[16]. Dalam penelitian ini proses wawancara dengan narasumber, yaitu I Putu Ngurah Kertayasa selaku Pegawai Tata Usaha. Hasil dari wawancara yang telah dilakukan, yaitu siswa melakukan konsultasi kepada guru Bimbingan Konseling terkait memilih sekolah lanjutan SMA/SMK, yang mana hasil tersebut belum tentu selalu akurat dan sesuai dengan minat siswa. Berikut daftar pertanyaan wawancara kepada responden 20 siswa kelas IX SMP Negeri 3 Seririt dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar Pertanyaan Wawancara

no	pertanyaan	jawaban ya	jawaban tidak
1	Apakah anda mengetahui potensi akademik?	8	12
2	Apakah anda mengetahui	11	9

	kemampuan yang unggul di mata pelajaran atau ekstrakurikuler?			
3	Apakah anda mengetahui sekolah selanjutnya?	7		13
4	apakah anda menentukan sekolah lanjutan berdasarkan potensi akademik di sekolah?	8		12
5	Apakah anda menentukan sekolah lanjutan hanya karna ajakan teman?	16		4

2) Observasi

Peneliti melakukan observasi pada SMP 3 Negeri Seririt untuk mengetahui proses bisnis penentuan sekolah lanjutan yang sudah diterapkan.

3) Studi Dokumentasi

Metode ini dilakukan dengan melakukan dokumentasi berupa leger nilai siswa kelas IX tahun ajaran 2020/2021 sebagai acuan data latih dan data uji pada perhitungan *Naïve Bayes*.

4) Studi Kepustakaan

Melakukan penelusuran dan membaca serta mempelajari berbagai referensi yang berkaitan terhadap permasalahan yang dibahas[17], yang dalam hal ini penentuan sekolah lanjutan dan Metode *Naïve Bayes*.

2.2 Metode Naïve Bayes

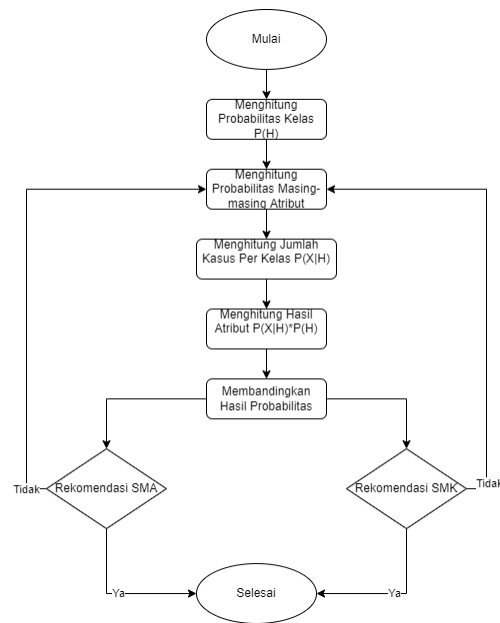
Naïve Bayes disebut sebagai *Bayesian Classification* merupakan metode yang menggunakan teknik statistik dalam melakukan klasifikasi berdasarkan teorema *bayes*. Metode ini dapat memprediksi setiap probabilitas keanggotaan dalam suatu kelas[18]. Bentuk teorema bayes, yaitu[19]:

$$P(H|X) = \frac{P(X|H) P(H)}{P(X)} \tag{1}$$

Keterangan:

- X = Data dengan kelas yang belum diketahui
- H = Hipotesa data X merupakan suatu kelas spesifik
- P(H|X) = Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (*posterior probability*)
- P(H) = Probabilitas hipotesis H (*prior probability*)
- P(X|H) = Probabilitas X berdasarkan kondisi tersebut
- P(X) = Probabilitas dari X

2.3 Flowchart Algoritma Naïve Bayes



Gambar 1. Flowchart Naïve Bayes

Berdasarkan Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa proses metode dimulai dengan menghitung probabilitas kelas yaitu kelas SMA dan SMK, proses berlanjut melakukan perhitungan probabilitas untuk masing-masing nilai atribut yang mana digunakan nilai Matpel Pendidikan Agama Hindu (PAH), nilai Matpel Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), nilai Matpel Pendidikan Kewarganegaraan (PKN), nilai Matpel Bahasa Indonesia(BI), nilai Matpel Matematika (MTK), nilai Matpel Bahasa Inggris (BIN), nilai Matpel Seni Budaya (SB), nilai Matpel Penjaskes (PJK), nilai Matpel Prakarya(PK), nilai Matpel Bahasa Daerah(BD), nilai Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) dan nilai kegiatan Ekstrakurikuler (EKS). Proses dilanjutkan dengan menghitung jumlah kasus yang disesuaikan dengan data tes pada setiap kelas, perhitungan hasil atribut dilakukan untuk mengetahui nilai probabilitas yang lebih tinggi untuk kelas SMA atau kelas SMK, dan tahap akhir dilakukan perbandingan berdasarkan hasil nilai probabilitas sehingga dipilih probabilitas yang lebih tinggi antara nilai probabilitas SMA atau SMK untuk menjadi hasil rekomendasi sekolah lanjutan.

2.4 Pengujian Confusion Matrix

Pengukuran indikator kinerja dalam penelitian ini menggunakan *confusion matrix* dengan melakukan pengujian untuk mengestimasi objek berdasarkan penilaian benar dan salah[20].

Tabel 2. Confusion Matrix

nilai prediksi	nilai aktual	
	TP	TN
	FP	FN

Keterangan:

TP = True Positive

TN= True Negative

FB = False Positive
FN = False Negative

Rumus untuk menghitung *precision*, *recall* serta *accuration* ditulis dalam persamaan berikut: *Precision* digunakan dalam mengukur tingkat keakuratan perhitungan prediksi benar positif dibandingkan dengan keseluruhan hasil yang diprediksi positif dengan Persamaan (2):

$$Pre = TP / TP + FP \quad (2)$$

Recall digunakan dalam mengukur tingkat keberhasilan sistem dalam mengambil suatu informasi, pada Persamaan (3):

$$Re = TP / TP + FN \quad (3)$$

Accuration digunakan dalam mengukur kinerja dengan menghitung kedekatan nilai prediksi dengan nilai asli dengan Persamaan (4):

$$Acu = TP + TN / TP + TN + FP + FN \quad (4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dataset penelitian adalah data siswa kelas X pada SMP Negeri 3 Seririt tahun ajaran 2020/2021 dengan jumlah total data 40 data siswa. Data siswa ini menjadi data *training*. Detail dataset penelitian terdiri dari data nim, nama serta data nilai mata pelajaran, nilai prakarya dan nilai ekstrakurikuler pada semester berjalan. Data testing yang digunakan sebanyak 20 data siswa ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data Testing

no	alternatif (alt)	simbol
1	Putu Krisna Wiryatama	A1
2	Putu Meriana Dewi	A2
3	Putu Revalina Anastasia Putri	A3
4	Putu Sri Wijana	A4
5	Gede Agus Saputra	A5
6	Kadek Mertaniasih	A6
7	Komang Trisna Aditya	A7
8	Komang Yuli Widiari	A8
9	Ni Luh Putu Kusuma Dewi	A9
10	Putu Wahyu Adiputra Pratama	A10
11	Gede Roby Pramana	A11
12	Kadek Dede Sudiarsana	A12
13	Putu Erica Adelia	A13
14	Gede Sugiarta	A14
15	Gusti Agung Ngurah Artha	A15
16	Kadek Elsa Asih Kartika	A16
17	Ketut Sri Antini	A17
18	Komang Dipta Asmika Yana	A18
19	Luh Putu Ayu Putri Nutriasih	A19
20	Putu Krishna Martin	A20

Data training menggunakan 40 data siswa kelas X SMP Negeri 3 Seririt, dengan detail data set nilai Pendidikan Agama Hindu (PAH), nilai Matpel Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), nilai Matpel Pendidikan Kewarganegaraan (PKN), nilai Matpel Bahasa Indonesia (BI), nilai Matpel Matematika (MTK), nilai Matpel Bahasa Inggris (BIN), nilai Matpel Seni Budaya (SB), nilai Matpel Penjasokes (PJK), nilai Matpel Prakarya (PK), nilai Matpel Bahasa

Daerah (BD), nilai Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) dan nilai kegiatan Ekstrakurikuler (EKS).

3.1 Perhitungan Probabilitas Kelas

Pada rekomendasi sekolah lanjutan ditentukan dua kelas, yaitu kelas "SMA" dan "SMK" berdasarkan dari data training pada Tabel (4). Perhitungannya dengan mencari jumlah total keseluruhan data latih siswa SMA dan SMK, kemudian melakukan operasi pembagian dengan total keseluruhan data. Hasil perhitungan probabilitas kelas ditunjukkan Tabel (5) berikut:

Tabel 5. Tabel Probabilitas Kelas

probabilitas kelas	
kelas	nilai
SMA	26/40
SMK	14/40

3.2 Perhitungan Probabilitas dari Masing-masing Atribut Penjurusan

Perhitungan probabilitas atribut penjurusan dilakukan dengan membandingkan jumlah atribut dari data testing dengan jumlah atribut pada data training. Perhitungan Probabilitas Atribut Nilai Pendidikan Agama Hindu. Grade nilai atribut yaitu A, B, dan C sesuai dengan data training pada Tabel (4). Perhitungan atribut nilai Nilai Pendidikan Agama Hindu (PAH) dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Atribut Nilai Pendidikan Agama Hindu

nilai pah	sma	smk
A	1/26	1/14
B	18/26	7/14
C	7/26	6/14

Perhitungan Tabel 6 diperoleh dari melihat data training, dijelaskan grade nilai untuk Nilai Pendidikan Agama Hindu (PAH) yaitu siswa yang memperoleh nilai PAH dengan grade nilai A pada kelas SMA yaitu 1 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai PAH dengan grade nilai A pada kelas SMK yaitu 1 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Siswa yang memperoleh nilai PAH dengan grade nilai B pada kelas SMA yaitu 18 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai PAH dengan grade nilai B pada kelas SMK yaitu 7 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Siswa yang memperoleh nilai PAH dengan grade nilai C pada kelas SMA yaitu 7 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai PAH dengan grade nilai C pada kelas SMK yaitu 6 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14.

1. Perhitungan Probabilitas Atribut Nilai PKN

Tabel 7. Tabel Atribut Nilai PKN

nilai pkn	sma	smk
A	0/26	0/14
B	26/26	14/14
C	0/26	0/14

Perhitungan Tabel 7 diperoleh dari melihat data training, dijelaskan grade nilai untuk Nilai Pendidikan Kewarganegaraan (PKN) yaitu Tidak ada Siswa yang memperoleh nilai PKN dengan grade nilai A pada kelas SMA dan kelas SMK. Siswa yang memperoleh nilai PKN dengan grade nilai B pada kelas SMA yaitu 26 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai PAH dengan grade nilai A pada kelas SMK yaitu 26 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Tidak ada Siswa yang memperoleh nilai PKN dengan grade nilai C pada kelas SMA dan kelas SMK.

2. Perhitungan Probabilitas Atribut Nilai Bahasa Indonesia

Tabel 8. Atribut Nilai Bahasa Indonesia

nilai bi	sma	smk
A	3/26	0/14
B	7/26	5/14
C	16/26	9/14

Perhitungan Tabel 8 diperoleh dari melihat data training, dijelaskan grade nilai untuk Nilai Bahasa Indonesia (BI) yaitu siswa yang memperoleh nilai BI dengan grade nilai A pada kelas SMA yaitu 3 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, dan tidak ada siswa yang mendapat nilai grade A pada kelas SMK. Siswa yang memperoleh nilai BI dengan grade nilai B pada kelas SMA yaitu 7 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai BI dengan grade nilai A pada kelas SMK yaitu 5 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Siswa yang memperoleh nilai BI dengan grade nilai C pada kelas SMA yaitu 16 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai BI dengan grade nilai A pada kelas SMK yaitu 9 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14.

3. Perhitungan Probabilitas Atribut Nilai Matematika

Tabel 9. Atribut Nilai Matematika

nilai mtk	sma	smk
A	0/26	0/14
B	0/26	0/14
C	26/26	14/14

Perhitungan Tabel 9 diperoleh dari melihat data training, dijelaskan grade nilai untuk Nilai Matematika (MTK) yaitu tidak ada siswa yang memperoleh nilai MTK dengan grade nilai A kelas SMA dan kelas SMK. Tidak ada siswa yang memperoleh nilai BI dengan grade nilai B pada kelas SMA dan kelas SMK, kemudian siswa yang

memperoleh nilai MTK dengan grade nilai C pada kelas SMA yaitu 26 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 26. Siswa yang memperoleh nilai MTK dengan grade nilai C pada kelas SMK yaitu 14 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 14.

4. Perhitungan Probabilitas Atribut Nilai IPA

Tabel 10. Atribut Nilai IPA

nilai ipa	sma	smk
A	0/26	0/14
B	0/26	0/14
C	26/26	14/14

Perhitungan Tabel 10 diperoleh dari melihat data training, dijelaskan grade nilai untuk Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yaitu tidak ada siswa yang memperoleh nilai IPA dengan grade nilai A kelas SMA dan kelas SMK. Tidak ada siswa yang memperoleh nilai IPA dengan grade nilai B pada kelas SMA dan kelas SMK, kemudian siswa yang memperoleh nilai IPA dengan grade nilai C pada kelas SMA yaitu 26 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 26. Siswa yang memperoleh nilai IPA dengan grade nilai C pada kelas SMK yaitu 14 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 14.

5. Perhitungan Probabilitas Atribut Nilai IPS

Tabel 11. Atribut Nilai IPS

nilai ips	sma	smk
A	0/26	0/14
B	24/26	14/14
C	2/26	0/14

Perhitungan Tabel 11 diperoleh dari melihat data training, dijelaskan grade nilai untuk Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) yaitu tidak ada siswa yang memperoleh nilai IPS dengan grade nilai A kelas SMA dan kelas SMK. Siswa yang memperoleh nilai IPS dengan grade nilai B pada kelas SMA yaitu 24 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 26. Siswa yang memperoleh nilai IPS dengan grade nilai B pada kelas SMK yaitu 14 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 14, kemudian siswa yang memperoleh nilai IPS dengan grade nilai C pada kelas SMA yaitu 2 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 26. Tidak ada siswa yang memperoleh nilai IPA dengan grade nilai C pada kelas SMK.

6. Perhitungan Probabilitas Atribut Nilai Bahasa Inggris

Tabel 12. Atribut Nilai Bahasa Inggris

nilai bin	sma	smk
A	4/26	3/14
B	4/26	3/14
C	18/26	8/14

Perhitungan Tabel 12 diperoleh dari melihat data training, dijelaskan grade nilai untuk Nilai Bahasa Inggris (BIN) yaitu siswa yang memperoleh nilai BIN dengan grade nilai A pada kelas SMA yaitu 4 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai BIN dengan grade nilai A pada kelas SMK yaitu 3 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Siswa yang memperoleh nilai BIN dengan grade nilai B pada kelas SMA yaitu 4 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai BIN dengan grade nilai B pada kelas SMK yaitu 3 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Siswa yang memperoleh nilai BIN dengan grade nilai C pada kelas SMA yaitu 18 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai BIN dengan grade nilai C pada kelas SMK yaitu 8 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14.

7. Perhitungan Probabilitas Atribut Nilai Seni Budaya

Tabel 13. Atribut Nilai Seni Budaya

nilai sb	sma	smk
A	5/26	2/14
B	21/26	12/14
C	0/26	0/14

Perhitungan Tabel 13 diperoleh dari melihat data training, dijelaskan grade nilai untuk Nilai Seni Budaya (SB) yaitu siswa yang memperoleh nilai SB dengan grade nilai A pada kelas SMA yaitu 5 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai SB dengan grade nilai A pada kelas SMK yaitu 2 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Siswa yang memperoleh nilai SB dengan grade nilai B pada kelas SMA yaitu 21 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai SB dengan grade nilai B pada kelas SMK yaitu 12 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Tidak ada siswa SMA dan SMK yang memperoleh nilai SB dengan grade nilai C.

8. Perhitungan Probabilitas Atribut Nilai Penjaskes

Tabel 14. Tabel Atribut Nilai Penjaskes

nilai pjk	sma	smk
A	1/26	1/14
B	19/26	7/14
C	6/26	6/14

Perhitungan Tabel 14 diperoleh dari melihat data training, dijelaskan grade nilai untuk Nilai Penjaskes (PJK) yaitu siswa yang memperoleh nilai PJK dengan grade nilai A pada kelas SMA yaitu 1 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai PJK dengan grade nilai A pada kelas SMK yaitu 1 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Siswa yang

memperoleh nilai PJK dengan grade nilai B pada kelas SMA yaitu 19 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai PJK dengan grade nilai B pada kelas SMK yaitu 7 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Siswa yang memperoleh nilai PJK dengan grade nilai C pada kelas SMA yaitu 6 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai PJK dengan grade nilai C pada kelas SMK yaitu 6 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14.

9. Perhitungan Probabilitas Atribut Nilai Prakarya

Tabel 15. Atribut Nilai Prakarya

nilai pk	sma	smk
A	5/26	1/14
B	14/26	8/14
C	7/26	5/14

Perhitungan Tabel 15 diperoleh dari melihat data training, dijelaskan grade nilai untuk Nilai Prakarya (PK) yaitu siswa yang memperoleh nilai PK dengan grade nilai A pada kelas SMA yaitu 5 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai PK dengan grade nilai A pada kelas SMK yaitu 1 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Siswa yang memperoleh nilai PK dengan grade nilai B pada kelas SMA yaitu 14 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai PK dengan grade nilai B pada kelas SMK yaitu 8 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Siswa yang memperoleh nilai PJK dengan grade nilai C pada kelas SMA yaitu 7 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai PK dengan grade nilai C pada kelas SMK yaitu 5 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14.

10. Perhitungan Probabilitas Atribut Nilai Bahasa Daerah

Tabel 16. Atribut Nilai Bahasa Daerah

nilai bd	sma	smk
A	0/26	0/14
B	21/26	13/14
C	5/26	1/14

Perhitungan Tabel 16 diperoleh dari melihat data training, dijelaskan grade nilai untuk Nilai Bahasa Daerah (BD) yaitu tidak ada siswa kelas SMA dan SMK yang memperoleh nilai BD dengan grade nilai A. Siswa yang memperoleh nilai BD dengan grade nilai B pada kelas SMA yaitu 21 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai BD dengan grade nilai B pada kelas SMK yaitu 13 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Siswa yang memperoleh nilai BD dengan grade nilai C pada kelas SMA yaitu 5 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, kemudian siswa yang memperoleh nilai BD

dengan grade nilai C pada kelas SMK yaitu 1 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14.

11. Perhitungan Probabilitas Atribut Nilai Ekstrakurikuler

Tabel 17. Tabel Atribut Ekstrakurikuler

eks	sma	smk
UKS	4/26	3/14
Pramuka	15/26	8/14
Tenis Meja	3/26	2/14
Seni Lukis	4/26	1/14

Perhitungan Tabel 17 diperoleh dari melihat data training, dijelaskan siswa yang mengikuti ekstrakurikuler UKS pada kelas SMA yaitu 4 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, siswa yang mengikuti ekstrakurikuler UKS pada kelas SMK yaitu 3 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Siswa yang mengikuti ekstrakurikuler Pramuka pada kelas SMA yaitu 15 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, siswa yang mengikuti ekstrakurikuler Pramuka pada kelas SMK yaitu 8 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Siswa yang mengikuti ekstrakurikuler Tennis Meja pada kelas SMA yaitu 3 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, siswa yang mengikuti ekstrakurikuler Tennis Meja pada kelas SMK yaitu 2 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14. Siswa yang mengikuti ekstrakurikuler Seni Lukis pada kelas SMA yaitu 4 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMA yaitu 26, siswa yang mengikuti ekstrakurikuler Seni Lukis pada kelas SMK yaitu 1 siswa dibagi total jumlah siswa kelas SMK yaitu 14.

3.3 Perhitungan Naïve Bayes

Berikut ini merupakan perhitungan manual dari data testing dan dilakukan untuk contoh tiga alternatif siswa yaitu, rekomendasi Putu Krisna, Wiryatama (A1), Putu Meriana Dewi (A2), Putu Revalina Anatasia Putri (A3) sebagai berikut:

P(H)
 P(SMA) = 26/40 = 0.65
 P(SMK) = 14/40 = 0.35

Tahap menghitung jumlah kasus perkelas "P(X|H)" untuk alternatif Putu Krisna Wiryatama (A1)

P(X|H)
 P(PAH="B" | SMA) = 18/26 = 0.6923
 P(PAH="B" | SMK) = 7/14 = 0.5

P(PKN="B" | SMA) = 26/26 = 1
 P(PKN="B" | SMK) = 14/14 = 1

P(BI="B" | SMA) = 7/26 = 0.2692
 P(BI="B" | SMK) = 5/14 = 0.3571

P(MTK="C" | SMA) = 26/26 = 1
 P(MTK="C" | SMK) = 14/14 = 1

P(IPA="C" | SMA) = 26/26 = 1
 P(IPA="C" | SMK) = 14/14 = 1

P(IPS="B" | SMA) = 24/26 = 0.9231
 P(IPS="B" | SMK) = 14/14 = 1

P(BIN="C" | SMA) = 21/26 = 0.9231
 P(BIN="C" | SMK) = 12/14 = 0.5714

P(SB="B" | SMA) = 5/26 = 0.8077
 P(SB="B" | SMK) = 2/14 = 0.8571

P(PJK="C" | SMA) = 6/26 = 0.2308
 P(PJK="C" | SMK) = 6/14 = 0.4286

P(PK="B" | SMA) = 14/26 = 0.5385
 P(PK="B" | SMK) = 8/14 = 0.5714

P(BD="B" | SMA) = 21/26 = 0.8077
 P(BD="B" | SMK) = 13/14 = 0.9286

P(EKS="Pramuka" | SMA) = 15/26 = 0.5769
 P(EKS="Pramuka" | SMK) = 8/14 = 0.5714

P(X|SMA) = 0.6923*1*0.2692*1*1*0.9231*0.9231*0.8077*0.2308*0.5385*0.8077*0.5769
 = **0.005571**

P(X|SMK) = 0.5*1*0.3571*1*1*1*0.5714*0.8571*0.4286*0.5714*0.9286*0.5714
 = **0.011366**

Tahap menghitung jumlah kasus perkelas "P(X|H)" untuk alternatif Putu Meriana Dewi (A2)

P(X|H)
 P(PAH="B" | SMA) = 18/26 = 0.6923
 P(PAH="B" | SMK) = 7/14 = 0.5

P(PKN="B" | SMA) = 26/26 = 1
 P(PKN="B" | SMK) = 14/14 = 1

P(BI="B" | SMA) = 7/26 = 0.2692
 P(BI="B" | SMK) = 5/14 = 0.3571

P(MTK="C" | SMA) = 26/26 = 1
 P(MTK="C" | SMK) = 14/14 = 1

P(IPA="C" | SMA) = 26/26 = 1
 P(IPA="C" | SMK) = 14/14 = 1

P(IPS= "B" SMA)	=	24/26	=	0.9231
P(IPS= "B" SMK)	=	14/14	=	1
P(BIN= "C" SMA)	=	21/26	=	0.6923
P(BIN= "C" SMK)	=	12/14	=	0.5714
P(SB= "B" SMA)	=	5/26	=	0.8077
P(SB= "B" SMK)	=	2/14	=	0.8571
P(PJK= "B" SMA)	=	19/26	=	0.7308
P(PJK= "B" SMK)	=	7/14	=	0.5
P(PK= "B" SMA)	=	14/26	=	0.5385
P(PK= "B" SMK)	=	8/14	=	0.5714
P(BD= "B" SMA)	=	21/26	=	0.8077
P(BD= "B" SMK)	=	13/14	=	0.9286
P(EKS= "Pramuka" SMA)	=	15/26	=	0.5769
P(EKS= "Pramuka" SMK)	=	8/14	=	0.5714
P(X SMA)	=	0.6923*1*0.2692*1*1*0.9231*0.6923*0.8077*0.7308*0.5385*0.8077*0.5769		
		0.017640		
P(X SMK)	=	0.5*1*0.3571*1*1*0.5714*0.8571*0.5714*0.9286*0.5714		
		0.013260		
Tahap menghitung jumlah kasus perkelas "P(X H)" untuk alternatif Putu Meriana Dewi (A2).				
P(X H)				
P(PAH= "C" SMA)	=	7/26	=	0.2692
P(PAH= "C" SMK)	=	6/14	=	0.4286
P(X H)				
P(PKN= "B" SMA)	=	26/26	=	1
P(PKN= "B" SMK)	=	14/14	=	1
P(BI= "B" SMA)	=	7/26	=	0.2692
P(BI= "B" SMK)	=	5/14	=	0.3571
P(MTK= "C" SMA)	=	26/26	=	1
P(MTK= "C" SMK)	=	14/14	=	1
P(IPA= "C" SMA)	=	26/26	=	1
P(IPA= "C" SMK)	=	14/14	=	1
P(IPS= "B" SMA)	=	24/26	=	0.9231
P(IPS= "B" SMK)	=	14/14	=	1
P(BIN= "C" SMA)	=		=	0.6923
		21/26		

P(BIN= "C" SMK)	=	12/14	=	0.5714
P(SB= "B" SMA)	=	5/26	=	0.8077
P(SB= "B" SMK)	=	2/14	=	0.8571
P(PJK= "C" SMA)	=	6/26	=	0.2308
P(PJK= "C" SMK)	=	6/14	=	0.4286
P(PK= "B" SMA)	=	14/26	=	0.5385
P(PK= "B" SMK)	=	8/14	=	0.5714
P(BD= "B" SMA)	=	21/26	=	0.8077
P(BD= "B" SMK)	=	13/14	=	0.9286
P(EKS= "UKS" SMA)	=	4/26	=	0.1538
P(EKS= "UKS" SMK)	=	3/14	=	0.2143
P(X SMA)	=	0.2692*1*0.2692*1*1*0.9231*0.6923*0.8077*0.2308*0.5385*0.8077*0.1538		
		0.000578		
P(X SMK)	=	0.4286*1*0.3571*1*1*0.5714*0.8571*0.4286*0.5714*0.9286*0.2143		
		0.3653		

Perhitungan untuk menghasilkan rekomendasi sekolah lanjutan, dilakukan dengan mengkalikan hasil atribut "P(X|H) x P(H)" sehingga menghasilkan nilai probabilitas tertinggi antara sekolah lanjutan SMA atau SMK untuk setiap alternatif.

- Perhitungan nilai probabilitas untuk alternatif Putu Krisna Wiryatama (A1)

P(X H) x P(H)	
P(X SMA)*P(SMA)	= 0.005571*0.65
	= 0.0036209
P(X SMK)*P(SMK)	= 0.011366*0.35
	= 0.0039779

Nilai probabilitas SMK > SMA, maka Putu Krisna Wiryatama direkomendasikan ke sekolah lanjutan SMK.

- Perhitungan nilai probabilitas untuk alternatif Putu Meriana Dewi (A2)

P(X H) x P(H)	
P(X SMA)*P(SMA)	= 0.017640*0.65
	= 0.0114662
P(X SMK)*P(SMK)	= 0.013260*0.35
	= 0.0046409

Nilai probabilitas SMA > SMK, maka Putu Meriana Dewi direkomendasikan ke sekolah lanjutan SMA.

- Perhitungan nilai probabilitas untuk alternatif Putu Meriana Dewi (A2)

$$\begin{aligned} P(X|H) \times P(H) \\ P(X|SMA) \times P(SMA) &= 0.000578 \times 0.65 \\ &= \mathbf{0.0003755} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P(X|SMK) \times P(SMK) &= 0.003653 \\ &\quad \times 0.35 \\ &= \mathbf{0.0012786} \end{aligned}$$

Nilai probabilitas SMK > SMA, maka Putu Revalina Anatasia Putri direkomendasikan ke sekolah lanjutan SMK.

Setelah nilai probabilitas dihitung untuk semua alternative maka selanjutnya diperoleh hasil rekomendasi sekolah lanjutan untuk 20 data testing siswa. Hasil ini dapat menjadi rekomendasi bagi siswa dalam menentukan sekolah lanjutan. Hasil rekomendasi perhitungan metode naïve bayes dalam menentukan sekolah lanjutan dapat dilihat pada Tabel 17 berikut:

no	alt	probabilitas sma	probabilitas smk	rekomendasi
1	A1	0.003621	0.003978	SMK
2	A2	0.011466	0.004641	SMA
3	A3	0.000376	0.001279	SMK
4	A4	0.000429	0.000479	SMK
5	A5	0.001359	0.000559	SMA
6	A6	0.002496	0.000131	SMA
7	A7	0.004095	0.000580	SMA
8	A8	0.000966	0.001492	SMK
9	A9	0.000051	0.000031	SMA
10	A10	0.001293	0.000497	SMA
11	A11	0.005242	0.002088	SMA
12	A12	0.002293	0.001160	SMA
13	A13	0.001456	0.001193	SMA
14	A14	0.001092	0.000218	SMA
15	A15	0.002548	0.001740	SMA
16	A16	0.003058	0.001740	SMA
17	A17	0.004914	0.004641	SMA
18	A18	0.000287	0.000186	SMA
19	A19	0.000072	0.000071	SMA
20	A20	0.004095	0.000580	SMK

3.4 Pengujian dengan Confusion Matrix

Pada tahap pengujian menggunakan *confusion matrix*. Adapun rincian dapat dilihat pada tabel

confusion matrix		data prediksi	
		true	false
Data Aktual	TRUE	15	5
	FALSE	20	20

Sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

a. $Precision (\%) = \frac{15}{15+5} = 75 \%$

Perhitungan prediksi benar positif dibandingkan dengan hasil keseluruhan yang memiliki prediksi positif menghasilkan tingkat 75%.

b. $Recall (\%) = \frac{15}{15+20} = 43 \%$

Perhitungan ukuran ketepatan dari suatu kejadian yang diinginkan menghasilkan tingkat 43%.

c. $Accuracy (\%) = \frac{15+20}{(15+20+20+5)} = 58,33 \%$

Perhitungan kedekatan nilai prediksi dengan nilai asli menghasilkan tingkat 58,33%.

4. KESIMPULAN

Hasil perhitungan dari metode Naïve Bayes dapat memberikan rekomendasi sekolah lanjutan bagi siswa kelas IX pada SMP Negeri 9 seririt. Penelitian terhadap 40 data siswa menghasilkan nilai *accuracy* yaitu 58,33%, nilai *precision* yaitu 75% dan nilai *recall* yaitu 43%. Jumlah data training sangat mempengaruhi hasil pengujian menggunakan *confusion matrix*. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan atribut penilaian.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. D. Agama, "Buku Panduan Bantuan Operasional Sekolah dalam Rangka wajib Belajar 9 tahun," *Depdiknas Depag, Jakarta*, 2007.
- [2] Y. Alpian, S. W. Anggraeni, U. Wiharti, and N. M. Soleha, "Pentingnya pendidikan bagi manusia," *J. Buana Pengabd.*, vol. 1, no. 1, pp. 66–72, 2019.
- [3] N. Omeri, "Pentingnya pendidikan karakter dalam dunia pendidikan," *Manajer Pendidik.*, vol. 9, no. 3, 2015.
- [4] K. P. Nasional, "Panduan pendidikan karakter di sekolah menengah pertama," *Jakarta Direktorat Jenderal Manaj. Pendidik. dan Menengah*, 2010.
- [5] L. Hakim, "Analisis perbedaan antara kurikulum KTSP dan kurikulum 2013," *J. Ilm. Didakt. Media Ilm. Pendidik. dan Pengajaran*, vol. 17, no. 2, pp. 280–292, 2017.
- [6] H. Naparin, "Klasifikasi Peminatan Siswa SMA Menggunakan Metode Naive Bayes," *Syst. Inf. Syst. Informatics J*, vol. 2, no. 1, pp. 25–32, 2016.
- [7] L. Fajarwati, "Pelaksanaan Kegiatan Career Day dalam Bidang Bimbingan Karir untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Terhadap Sekolah Lanjutan pada Siswa Kelas 9.4 SMP Negeri 19 Kota Bekasi Tahun Ajaran 2016/2017," *INSIGHT J. Bimbing. Konseling*, vol. 7, no. 1, pp. 107–115, 2018.
- [8] E. Rasywir, "IMPLEMENTASI SISTEM PENENTUAN SKRIPSI MAHASISWA STIKOM JAMBI DENGAN EMCLUSTERING DAN NAÏVE-BAYES," *J. Process.*, vol. 12, no. 1, pp. 880–893, 2017.
- [9] T. D. Salma and Y. S. Nugroho, "Sistem Rekomendasi Pemilihan Sekolah Menengah Tingkat Atas Menggunakan Metode Naive Bayes," *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 85–94, 2016.
- [10] G. W. N. Wibowo, "PREDIKSI KELANJUTAN STUDI SISWA KE PERGURUAN TINGGI DENGAN NAIVE

- BAYES,” *J. DISPROTEK*, vol. 11, no. 1, pp. 41–46, 2020. 15–19, 2020.
- [11] A. Z. Mafakhir and A. Solichin, “Penerapan Metode Naïve Bayes Classifier Untuk Penjurusan Siswa Pada Madrasah Aliyah Al-Falah Jakarta,” *Fountain Informatics J.*, vol. 5, no. 1, p. 21, 2020.
- [12] M. K. Anam, B. N. Pikir, and M. B. Firdaus, “Penerapan Naïve Bayes Classifier, K-Nearest Neighbor (KNN) dan Decision Tree untuk Menganalisis Sentimen pada Interaksi Netizen dan Pemerintah,” *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 21, no. 1, pp. 139–150, 2021.
- [13] B. H. Hayadi, I. G. I. Sudipa, and A. P. Windarto, “Model Peramalan Artificial Neural Network pada Peserta KB Aktif Jalur Pemerintahan menggunakan Artificial Neural Network Back-Propagation,” *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. Dan Rekayasa Komput.*, vol. 21, no. 1, pp. 11–20, 2021.
- [14] D. Nofriansyah, K. Erwansyah, and M. Ramadhan, “Penerapan Data Mining dengan Algoritma Naive Bayes Clasifier untuk Mengetahui Minat Beli Pelanggan terhadap Kartu Internet XL (Studi Kasus di CV. Sumber Utama Telekomunikasi),” *J. Saintikom*, vol. 15, no. 2, 2016.
- [15] N. L. W. S. R. Ginantra *et al.*, *Basis Data: Teori dan Perancangan*. Yayasan Kita Menulis, 2020. [Online]. Available: <https://kitamenulis.id/2020/10/08/basis-data-teori-dan-perancangan/>
- [16] F. Fenando, “Implementasi E-Commerce Berbasis Web pada Toko Denia Donuts Menggunakan Metode Prototype,” *JUSIFO (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 2, pp. 66–77, 2020, doi: <https://doi.org/10.19109/jusifo.v6i2.6532>.
- [17] I. K. A. G. Wiguna, D. P. D. K. Dewi, and I. G. I. Sudipa, “Implementasi OLAP pada Data Kerja Praktik dan Tugas Akhir Menggunakan Framework Modular Cube JS,” *INFORMAL Informatics J.*, vol. 6, no. 3, pp. 142–153, 2021, doi: <https://doi.org/10.19184/isj.v6i3.27614>.
- [18] M. Hudha, E. Supriyati, and T. Listyorini, “ANALISIS SENTIMEN PENGGUNA YOUTUBE TERHADAP TAYANGAN# MATANAJWAMENANTITERAWAN DENGAN METODE NAÏVE BAYES CLASSIFIER,” *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2022.
- [19] M. M. Saritas and A. Yasar, “Performance analysis of ANN and Naive Bayes classification algorithm for data classification,” *Int. J. Intell. Syst. Appl. Eng.*, vol. 7, no. 2, pp. 88–91, 2019.
- [20] A. W. Syaputri, E. Irwandi, and M. Mustakim, “Naïve Bayes Algorithm for Classification of Student Major’s Specialization,” *J. Intell. Comput. Heal. Informatics*, vol. 1, no. 1, pp.