

Sistem Penentuan Kelas Unggulan pada Siswa SMP Menggunakan Metode Naïve Bayes

Agra Anggakara ¹, Risa Helilintar ², Risky Aswi Ramadhani ³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri, e-mail : agraanggakara@gmail.com¹, risa.helilintar@gmail.com², - riskyaswiramadhani@gmail.com³ -

Penulis Korespondensi. Risa Helilintar, Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri, e-mail : risa.helilintar@gmail.com

ABSTRAK

Objektif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengklasifikasi anggota kelas unggulan di SMP Katholik Mardiyata Kota Kediri. Penelitian ini tergolong pada penelitian aplikatif karena di dalamnya terdapat informasi yang lengkap tentang klasifikasi siswa yang lolos kelas unggulan, maka penelitian ini disusun menggunakan konsep Sistem Development Life Cycle. Sumber data dalam penelitian ini diperoleh secara langsung dengan melakukan wawancara pada salah satu guru SMP Katholik Mardiyata Kota Kediri. Jumlah total siswa SMP Katholik Mardiyata yaitu ada 260 siswa, dan jumlah siswa kelas 7 saat ini berjumlah 85siswa. Penentuan kelas unggulan ditentukan beberapa kriteria atau variabel, yaitu: Nilai Harian, UTS, UAS, Nilai Keterampilan, Nilai Spiritual dan Nilai Sosial pada kelas 7 semester gasal dan semester genap.

Material and Metode. Tabel data training berisikan data rekap akhir dari dua semester pada kelas 7. Berisi No, NIS, Nama Peserta Didik, Jenis Kelamin, Nilai Harian, Nilai UTS, Nilai UAS, Nilai Keterampilan, Nilai Spiritual, Nilai Sosial, Rata rata nilai, Predikat dan keterangan lolos atau tidak. Data training ini digunakan sebagai acuan mencari probabilitas yang nantinya akan digunakan untuk menentukan perhitungan klasifikasi kelas unggulan.

Hasil. Hasil pengujian sistem menggunakan confusion matrix diperoleh precision: 75%, recall: 85% dan accuracy:82%

Kesimpulan. Dari hasil uji coba Sistem Penentuan Kelas Unggulan Pada Siswa SMP Menggunakan Metode Naïve Bayes dengan confusion matrix didapatkan akurasi 82%. Hal ini menunjukkan sistem sudah berjalan dengan baik, karena nilai presisi, recall dan akurasi berimbang, namun pada penelitian kedepan sistem ini perlu perbaikan lebih lanjut sampai nilai presisi, recall dan akurasinya diatas 90%.

Kata kunci :

Naïve Bayes, Kelas Unggulan, SMP

ABSTRACT

Objective This study aims to analyze and classify members of the superior class at Mardiyata Catholic Junior High School, Kediri City. This research is classified as an applicative research because it contains complete information about the classification of students who pass the superior class, so this research was compiled using the concept of the Development Life Cycle System. The source of the data in this study was obtained directly by conducting interviews with one of the teachers of the Mardiyata Catholic Middle School in Kediri City. The total number of students at Mardiyata Catholic Middle School is 260 students, and the current number of 7th grade students is 85 students. The determination of the superior class is determined by several criteria or variables, namely: Daily Values, UTS, UAS, Skill Values, Spiritual Values and Social Values in grade 7 odd semesters and even semesters.

Materials and Methods. The training data table contains the final recap data from two semesters in grade 7. Contains No, NIS, Student Name, Gender, Daily Value, UTS Score, UAS Score, Skill Value, Spiritual Value, Social Value, Average Score, Predicate and pass or not. This training data is used as a reference to find probabilities which will later be used to determine the calculation of the superior class classification.

Results. The results of system testing using confusion matrix obtained precision: 75%, recall: 85% and accuracy: 82%

Conclusion. From the results of the trial of the Superior Class Determination System for Middle School Students Using the Naïve Bayes Method with the confusion matrix, an accuracy of 82% was obtained. This shows that the system has been running well, because the values of precision, recall and accuracy are balanced, but in future research this system needs further improvement until the precision, recall and accuracy values are above 90%.

Keywords: Naive Bayes, Superior Class, Middle School.

1. PENDAHULUAN

SMP Katholik Mardi Wiyata Kediri adalah salah satu sekolah menengah pertama yang berada di Kota Kediri. Sekolah ini didirikan pada tanggal 1 Agustus 1947 dan berlokasi di Jalan Jaksa Agung Suprpto No 4 Kediri yang semula

bernama SMP Katolik Bagian Putra, kemudian berganti nama menjadi SMP Katolik Mardi Wiyata pada tanggal 28 Juni 1990. Dengan jumlah rata rata siswa satu kelas berjumlah kurang lebih 30 siswa. Penelitian ini tergolong pada penelitian aplikatif karena di dalamnya terdapat media informasi yang lengkap tentang klasifikasi siswa yang lolos kelas unggulan, maka penelitian ini disusun menggunakan konsep System Development Life Cycle.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengklasifikasi anggota kelas unggulan di SMP Katolik Mardiwiyata Kota Kediri. Sumber data dalam penelitian ini diperoleh secara langsung dengan melakukan wawancara pada salah satu guru SMP Katolik Mardiwiyata Kota Kediri. Jumlah total siswa pada SMP Katolik Mardiwiyata yaitu ada 260 siswa, dan jumlah siswa kelas 7 saat ini berjumlah 85siswa. Di sekolah ini terdapat pengklasifikasian kelas unggulan pada saat kelas 7, siswa yang terpilih adalah siswa terbaik. Tetapi terkadang kebijakan yang diterapkan atau diadopsi oleh sekolah tidak tepat untuk siswa. Dengan keterampilan dan kecerdasan yang berbeda, tidak semua siswa dapat diperlakukan dengan kebijakan yang sama, misalnya penentuan kelas bagi siswa yang cerdas ditempatkan merata pada seluruh kelas dengan siswa yang kurang cerdas. Kebijakan ini sering diterapkan dengan harapan siswa yang cerdas dapat menciptakan semangat belajar pada siswa yang kurang cerdas dan membantu siswa yang kurang cerdas mendalami materi yang diajarkan oleh guru. Namun pada kenyataannya, anak yang cerdas cenderung bosan dan malas di kelas karena harus menunggu siswa lain yang belum memahami materi yang disampaikan guru. Penentuan kelas unggulan ditentukan berdasarkan beberapa kriteria atau variabel, yaitu: Nilai Harian, UTS, UAS, Nilai Keterampilan, Nilai Spiritual dan Nilai Sosial pada kelas 7 semester gasal dan semester genap. Sistem yang dibuat oleh SMP Katolik Mardi Wiyata Kota Kediri menggunakan Excel dan tidak menggunakan kriteria ganda untuk menentukan siswa terbaik. Akibatnya penilaian menjadi kurang efisien dan membutuhkan waktu lama untuk memasukkan data penilaian siswa terbaik SMP Katolik Mardi Wiyata Kota Kediri.

Pada penelitian ini dirancang sebuah sistem aplikasi penentuan kelas unggulan dengan menggunakan metode Naive Bayes. Dalam hal ini melibatkan aktivitas seorang user dalam mengakses halaman indeks. kemudian mengimplementasikan dan mengklasifikasikan nilai siswa dengan metode Naive Bayes. Sistem ini digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penentuan kelas unggulan pada siswa, serta memberikan informasi mengenai hasil penentuan kelas unggulan secara online. Cara kerja dari sistem ini pertama admin harus menginputkan data siswa yang berisi nama, kelas dan tahun ajaran, kemudian menginputkan nilai siswa semester 1 dan semester

2. lalu dihitung probabilitas dari variabel tersebut sehingga dapat diketahui 30 siswa yang terpilih untuk masuk dalam kelas unggulan. informasi kelas unggulan ini bisa diakses oleh siswa tanpa harus login terlebih dahulu dan siswa dapat langsung mencetak rekap siapa saja yang masuk dalam kelas unggulan

Algoritma naive bayes adalah salah satu algoritma klasifikasi berdasarkan teorema pada statistika. Naive Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuan Inggris Thomas Bayes, merupakan teknik prediksi berbasis probabilistik sederhana yang berdasarkan pada penerapan teorema Bayes (atau aturan Bayes) dengan asumsi independensi (ketidaktergantungan) yang kuat (Naif). Pada Naive Bayes, poin penting tentang independensi fungsi yang kuat adalah bahwa fungsi dalam data tidak terkait dengan ada atau tidak adanya fungsi lain dalam data yang sama.

2. MATERIAL DAN METODE

Pada penelitian ini tergolong pada penelitian aplikatif karena di dalamnya terdapat media informasi yang lengkap tentang klasifikasi siswa yang lolos kelas unggulan, maka penelitian ini disusun menggunakan konsep System Development Life Cycle.

2.1 Metode Naïve Bayes

Algoritma naive bayes adalah salah satu algoritma klasifikasi berdasarkan teorema pada statistika. Naive Bayes merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, merupakan teknik prediksi berbasis probabilistik sederhana yang berdasarkan pada penerapan teorema Bayes (atau aturan Bayes) dengan asumsi independensi (ketidaktergantungan) yang kuat (Naif). Pada Naive Bayes, poin penting tentang independensi fungsi yang kuat adalah bahwa fungsi dalam data tidak terkait dengan ada atau tidak adanya fungsi lain dalam data yang sama [1][2][3][5].

Untuk merepresentasikan suatu kelas, terdapat suatu indeks yang diperlukan untuk melakukan klasifikasi, yang berguna dalam menjelaskan kemungkinan masuknya sampel karakteristik tertentu ke dalam kelas yang terakhir. Probabilitas kemunculan suatu kelas (sebelum masuknya sampel, sering disebut prior), dikalikan dengan peluang kemunculan ciri-ciri populasi sampel disebut juga dengan evidence. Nilai evidence akan selalu tetap untuk setiap kelas dalam suatu sampel. Nilai posterior dibandingkan dengan yang nilai posterior dari kelas lain untuk menentukan kelas mana yang termasuk dalam sampel. Klasifikasi Naive Bayes berasumsi bahwa ada atau tidak adanya karakteristik tertentu dari suatu kelas tidak ada hubungannya dengan karakteristik kelas lain. Persamaan dari Naive Bayes adalah sebagai berikut:

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

Misal jika memiliki beberapa hipotesis $h \in H$. Dalam Naïve Bayes, dan menginginkan hipotesis maksimal yang paling mungkin, h , atau maximum apriori (MAP) jika diberi data x . Ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} hMAP &= \arg \max (h|x) \\ &= \arg \max (P(x|h)P(h))/(P(x)) \\ &= \arg \max P(x|h)P(h).....(1) \end{aligned}$$

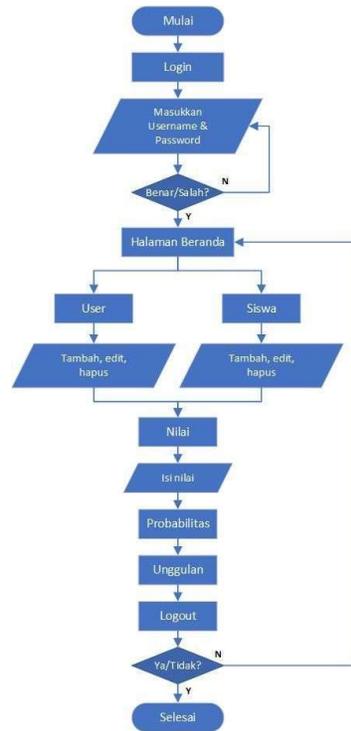
Dalam mengansumsikan hipotesis h dalam H memiliki peluang perior yang sama ($P(h_i)=P(h_j)$) untuk semua h_i dan h_j dalam H). dalam hal ini untuk penyederhanaan persamaan diatas cukup mempertimbangkan $P(x|h)$ untuk pencarian hipotesis yang paling mungkin. Seperti yang diterangkan pada sebelumnya bahwa $P(x|h)$ disebut juga likelihood dari data x diberikan h dan hipotesis yang memaksimalkan $P(x|h)$ inamakan maximum likelihood, dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$hML = \arg \max_{h \in H} (h|x).....(2)$$

Dalam data x dapat disebut data training dan H adalah suatu tempat dimanafungsi $f(.)$ yang akan kita cari [6][7][10].

2.2 Flowchart

Flowchart atau proses bisnis adalah suatu kumpulan aktivitas atau pekerjaan terstruktur yang saling terkait untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu atau yang menghasilkan produk atau layanan demi meraih tujuan tertentu. Suatu proses bisnis dapat dipecah menjadi beberapa subproses yang masing-masing memiliki atribut sendiri tapi juga berkontribusi untuk mencapai tujuan dari superprosesnya [4][11] ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 1. Flowchart

Gambar 1 menjelaskan proses bisnis atau alur kerja Sistem Penentuan Kelas Unggulan Pada Siswa SMP Menggunakan Metode Naïve Bayes.



Gambar 2 Tampilan Login

Berikut adalah tampilan awal data user. Bisa dilihat pada gambar.

#	Nama User	Aksi
1	admin	Edit Hapus Tambah Password
2	nama	Edit Hapus Tambah Password

Gambar 4. 3 Tampilan Data User

Keterangan: Tabel data user menampilkan data user yang ada pada sistem

Tampilan tabel probabilitas bisa dilihat pada gambar berikut. Bisa dilihat pada gambar 4.

#	Nama Siswa	Jenis Nilai												Unggulan
		NH		UTS		UAS		KETERAMPILAN		SPIRITUAL		SOSIAL		
		L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	
1	AIN ERNAWATI	0.01395	0.01053	0.01163	0.00877	0.0155	0.0117	0.01395	0.01053	0.0155	0.0117	0.01705	0.01287	T
2	ANISFATUL NURAZIZAH	0.01008	0.0076	0.01163	0.00877	0.0155	0.0117	0.01395	0.01053	0.0155	0.0117	0.01705	0.01287	T
3	BAGUS TRI SETYO ADI	0.01008	0.0076	0.0124	0.00936	0.00775	0.00585	0.01008	0.0076	0.00775	0.00585	0.0062	0.00468	L
4	CAHYA ANGELVINA TIRTA S.	0.01008	0.0076	0.01163	0.00877	0.0155	0.0117	0.01395	0.01053	0.0155	0.0117	0.01705	0.01287	T
5	CHRISNANTA HERLANGGA P.	0.01008	0.0076	0.01163	0.00877	0.0155	0.0117	0.01008	0.0076	0.0155	0.0117	0.01705	0.01287	T
6	DEDY SETIAWAN	0.01395	0.01053	0.0124	0.00936	0.00775	0.00585	0.01008	0.0076	0.00775	0.00585	0.0062	0.00468	L
7	DHODIK KRISTANTO	0.01008	0.0076	0.01163	0.00877	0.0155	0.0117	0.01395	0.01053	0.0155	0.0117	0.01705	0.01287	T
8	DWI PUTRI NITASARI	0.01008	0.0076	0.01163	0.00877	0.0155	0.0117	0.01008	0.0076	0.00775	0.00585	0.01705	0.01287	T
9	FIRA INDAH PURWATI	0.01008	0.0076	0.0124	0.00936	0.00775	0.00585	0.01008	0.0076	0.00775	0.00585	0.0062	0.00468	L
10	LINGGA BARATA PUTRA	0.01008	0.0076	0.0124	0.00936	0.0155	0.0117	0.01395	0.01053	0.0155	0.0117	0.01705	0.01287	T
11	LOIS OCTA AGUSTAWA	0.01395	0.01053	0.0124	0.00936	0.0155	0.0117	0.01008	0.0076	0.0155	0.0117	0.01705	0.01287	L
12	LUIS VIGO DANA HERBYLIAND	0.01395	0.01053	0.01163	0.00877	0.0155	0.0117	0.01008	0.0076	0.00775	0.00585	0.01705	0.01287	L
13	MILA AUDILA KOTO	0.01395	0.01053	0.0124	0.00936	0.0155	0.0117	0.01008	0.0076	0.0155	0.0117	0.01705	0.01287	L
14	MOHAMMAD ZAEHAL FANANI	0.01008	0.0076	0.01163	0.00877	0.00775	0.00585	0.01395	0.01053	0.0155	0.0117	0.01705	0.01287	T
15	OKKY RAMADHANI	0.01395	0.01053	0.0124	0.00936	0.0155	0.0117	0.01395	0.01053	0.0155	0.0117	0.01705	0.01287	L
16	P A N J I	0.01395	0.01053	0.01163	0.00877	0.00775	0.00585	0.01008	0.0076	0.0155	0.0117	0.01705	0.01287	T
17	PALLINIUS DANIEL	0.01008	0.0076	0.0124	0.00936	0.0155	0.0117	0.01008	0.0076	0.0155	0.0117	0.01705	0.01287	T
18	RAFAFI AL FRFRTO FAIIBHAN	0.01008	0.0076	0.0124	0.00936	0.0155	0.0117	0.01395	0.01053	0.0155	0.0117	0.01705	0.01287	T

Gambar 4. 17 Tampilan Menu Probabilitas

Keterangan:

Pada tampilan probabilitas menampilkan tabel nilai semester 1, semester 2 dan tabel penghitungan probabilitas untuk menentukan siswa lolos masuk kelas unggulan atau tidak. Ketiga tabel tersebut ditampilkan berdasarkan filter taun ajaran dan nama kelas. Tabel nilai semester 1 dan semester 2 sama seperti pada tampilan tampil data nilai.

Tampilan data unggulan. Bisa dilihat pada gambar 5.

Kelas Unggulan Tahun Ajaran 2020-2021

#	Nama Siswa	Jenis Nilai												Unggulan
		NH		UTS		UAS		KETERAMPILAN		SPIRITUAL		SOSIAL		
		L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	L	T	
1	RENI RAHAYU	0.00919	0.01124	0.01226	0.01498	0.00674	0.00824	0.00695	0.00849	0.00572	0.00699	0.0049	0.00599	L
2	MOHAMMAD DANILO SUGIARTO	0.00919	0.01124	0.01226	0.01498	0.00674	0.00824	0.00695	0.00849	0.01246	0.01523	0.0049	0.00599	L
3	HAFIZH BRILLIANT PRAMANA P	0.00899	0.01099	0.01226	0.01498	0.01164	0.01423	0.00695	0.00849	0.00572	0.00699	0.0049	0.00599	L
4	ARYA DEWANTA	0.00919	0.01124	0.01226	0.01498	0.00674	0.00824	0.00695	0.00849	0.01246	0.01523	0.0049	0.00599	L
5	BENAYA ATYANTA WIROYAWAN	0.00919	0.01124	0.01226	0.01498	0.01164	0.01423	0.00695	0.00849	0.00572	0.00699	0.0049	0.00599	L
6	TESA DEVITA AGUS TRI UTOMO	0.00919	0.01124	0.01226	0.01498	0.01164	0.01423	0.00695	0.00849	0.01246	0.01523	0.01348	0.01648	L
7	MISCEL PARDIAN PRASTIWI	0.00919	0.01124	0.01226	0.01498	0.00674	0.00824	0.01124	0.01373	0.01246	0.01523	0.01348	0.01648	L
8	RIYAN ABI KURNIAWAN	0.00919	0.01124	0.01226	0.01498	0.00674	0.00824	0.00695	0.00849	0.00572	0.00699	0.0049	0.00599	L
9	I N D R I	0.00919	0.01124	0.01226	0.01498	0.00674	0.00824	0.01124	0.01373	0.00572	0.00699	0.01348	0.01648	L
10	FARHAN NOVEN SYACHPUTRA	0.00919	0.01124	0.00592	0.00724	0.00674	0.00824	0.00695	0.00849	0.00572	0.00699	0.01348	0.01648	L
11	ALBERTUS SAMUEL	0.00919	0.01124	0.01226	0.01498	0.00674	0.00824	0.01124	0.01373	0.01246	0.01523	0.01348	0.01648	L
12	INTAN RAMADHANI	0.00899	0.01099	0.00592	0.00724	0.01164	0.01423	0.00695	0.00849	0.00572	0.00699	0.01348	0.01648	L
13	TEO GALUH FERDINAND	0.00899	0.01099	0.01226	0.01498	0.00674	0.00824	0.00695	0.00849	0.00572	0.00699	0.0049	0.00599	L
14	DEO ALFAREZA DWI PUTRA	0.00899	0.01099	0.00592	0.00724	0.00674	0.00824	0.00695	0.00849	0.00572	0.00699	0.01348	0.01648	L
15	ANANDA ATMA PUTRA PRATAMA	0.00919	0.01124	0.01226	0.01498	0.00674	0.00824	0.00695	0.00849	0.00572	0.00699	0.0049	0.00599	L
16	NOVITA EVA PRESILIA	0.00919	0.01124	0.01226	0.01498	0.00674	0.00824	0.00695	0.00849	0.00572	0.00699	0.0049	0.00599	L

Gambar 5. Tampilan Data Unggulan

Keterangan:

Pada tampilan data unggulan menampilkan tabel nilai semester 1, semester 2 dan tabel penghitungan probabilitas untuk menentukan siswa lolos masuk kelas unggulan atau tidak. Ketiga tabel tersebut ditampilkan berdasarkan filter tahun ajaran, jadi data nilai semester 1 dan semester 2 akan ditampilkan per tahun ajaran. Dan tampilan tabel probabilitas disini di urutkan descending dan diambil 30 siswa dengan probabilitas nilai tertinggi untuk kemudian dikelompokkan menjadi 1 kelas sebagai anggota kelas unggulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian pada sistem ini menggunakan confusion matrix, confusion matrix adalah sebuah metode perhitungan yang memiliki kegunaan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining dengan memiliki 3 hasil keluaran yaitu recall, precision dan accuracy [8][9][15]. Dengan kasus kita ingin mengukur kinerja dari sebuah Sistem Penentuan Kelas Unggulan Pada Siswa SMP yang bertugas mengklasifikasikan siswa unggulan dari jumlah total siswa kelas 7 pada suatu sekolah. Untuk mengujinya kita akan memasukkan 35 siswa yang katanya pandai dan 51 siswa kurang pandai. Hasilnya sistem memisahkan 40 siswa yang dideteksi sebagai siswa yang pandai. Ke 40 siswa tersebut kemudian dicek kembali oleh wali kelas, ternyata dari 40 siswa tersebut hanya 30 siswa yang merupakan siswa pandai, sedangkan 10 lainnya merupakan siswa kurang pandai.

TP 30	FP 10
FN 5	TN 41

Tabel 2. Confusion Matrix

Gambar 2 menjelaskan keterangan TP (True Positive), FP (False Positive), FN (False Negative) dan TN (True Negative). Dalam kasus diatas TP diperoleh dari pengecekan sistem dan pengecekan manusia dan hasil yang didapat ada 30 siswa yang benar benar pandai. FP didapat dari perhitungan sistem yaitu ada 40 siswa pandaidikurangi perhitungan manusia yaitu ada 30 siswa dan ditemukan hasil 10. FN didapat dari jumlah data uji yaitu 35 siswa yang katanya pandai dikurang TP. Dan TN didapat dari 51 anak yg kurang pandai dikurang FP dan dihasilkan 41 [12][13][14]. Dan kemudian dimasukkan kedalam rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Precision} &= \frac{TP}{TP+FP} \\ &= \frac{30}{30+10} \\ &= 0,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Recall} &= \frac{TP}{TP+FN} \\ &= \frac{30}{30+5} \\ &= 0,85 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= \frac{TP+TN}{TP+FN+FP+FN} \\ &= \frac{30+41}{30+41+10+5} \\ &= 0,82 \end{aligned}$$

Precision	: 0,75
Recall	: 0,857142857
Accuracy	: 0,825581395

Tabel 3. Hasil

Tabel 3 menjelaskan mengenai hasil uji coba Sistem Penentuan Kelas Unggulan Pada Siswa SMP Menggunakan Metode Naïve Bayes.

4. KESIMPULAN

Dari hasil uji coba Sistem Penentuan Kelas Unggulan Pada Siswa SMP Menggunakan Metode Naïve Bayes dengan confusion matrix didapatkan akurasi sebesar 82%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem sudah berjalan dengan baik, karena nilai presisi, recall dan akurasi berimbang, namun pada penelitian kedepan sistem ini perlu ada perbaikan lebih lanjut sampai nilai presisi, recall dan akurasinya diatas 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andi, C. J., & Imelda, P. (2019). Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Seleksi Beasiswa Pemprov Dan Bawaku Di Universitas Komputer Indonesia. Dari Universitas Komputer Indonesia Bandung
- [2] Diasrina, D., Fahrul, A., & Dyna, M. K. (2016). Metode Naive Bayes Untuk Penentuan Penerima Beasiswa Bidikmisi Universitas Mulawarman. Jurnal Informatika Mulawarman. Dari Universitas Mulawarman
- [3] Intan, W. (2019). Penerapan Metode Naïve Bayes Untuk Penentuan Siswa/I Terbaik Di Sma Negeri 1 Pardasuka. Dari IIB Darmajaya Bandar Lampung
- [4] Maulana, A. F., Risa, H., & Danie, S. (2020). Klasifikasi Mutu Beras Menggunakan Metode Learning Vector Quantization. Dari Universitas PGRI Kediri.
- [5] Suntoro. (2019). Data Mining: Algoritma dan Implementasi dengan Pemrograman PHP. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [6] Umi, M. (2016). Aplikasi Penentuan Anggota Kelas Unggulan Dengan Metode Naïve Bayes. Dari Universitas PGRI Kediri.
- [7] Yoyok, S. (2016). Metode Naive Bayes Untuk Penentuan Penerima Beasiswa Bidikmisi Universitas Mulawarman. Dari Universitas PGRI Kediri.
- [8] Yuyun, N. H., & Supriadi, S. (2021). Algoritma Multinomial Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Sentimen Pemerintah Terhadap Penanganan Covid-19 Menggunakan Data Twitter. STMIK Handayani Makassar.
- [9] Dwi, H., Kusriani, & Emha, L. T., (2018). Penerapan Naïve Bayes Dalam Prediksi Ketercapaian Nilai Kriteria Ketuntasan Minimal Siswa. Dari Universitas AMIKOM Yogyakarta.
- [10] Nugraha, C., Suryo, W., & Risky, A. R., (2017). Penerapan Metode Naïve Bayes Untuk Menentukan Jenis Ikan Cupang Hias. Dari Universitas PGRI Kediri.
- [11] Irwanto. (2021). Perancangan Sistem Informasi Sekolah Kejuruan dengan Menggunakan Metode Waterfall. Dari Untirta.
- [12] Irkham, W. S., & Beti, W. S. (2019). Naïve Bayes Algorithm Performance Test for Student Study Prediction. Dari Universitas AMIKOM Yogyakarta.
- [13] Windi, I. (2021). Visualisasi Data Pada Data Mining Menggunakan Metode Klasifikasi Naïve Bayes. Dari BSI.

- [14] Pungkas, S., Enggar, P., & Septi, O. (2016). Perbandingan Metode Klasifikasi Data Mining untuk Nasabah Bank Telemarketing. Dari Universitas Amikom Purwokerto.
- [15] Habib, F. F. (2021). Identifikasi Cyberbullying pada Media Sosial Twitter Menggunakan Metode LSTM dan BiLSTM. Dari Universitas Islam Indonesia.