Algoritma Naïve Bayes Berbasis Forward Selection Untuk Prediksi Bimbingan Konseling Siswa

M. Rudi Fanani¹, Syamsul Ma'Arif²

¹Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pekalongan

²Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara

m.rudifanani@gmail.com¹, syamsulmaarif@unisnu.ac.id²

Abstract

Guidance and counseling activities in schools are a way to help students develop personalities, social attitudes, learning, career development and planning. Guidance and Counseling activities also play a role in addressing the deviant behavior of the students shown by the students both within the scope of the school and also outside of school. In determining counseling guidance activities, counseling guidance teachers can provide an assessment of the extent to which student behavior is improved in school. However, the determination of guidance and counseling recommendations is inaccurate because it must be based on knowledge and processing the amount of data available so that a calculation is needed that applies the prediction method with data mining techniques. One of the data mining techniques is Naïve Bayes which uses classification techniques, which are able to produce an accuracy value of 94.55% and also in research applying the selection feature which is used as a feature selection that affects the classification in order to improve accuracy. The selection feature used is Forward Selection which is able to increase accuracy to 94.84% by removing some features that are not relevant to classification and making better results than using the Naïve Bayes method alone.

Keywords: *Guidance, Counseling, Forward, Selection, Classification*

Abstrak

Kegiatan bimbingan dan konseling di sekolah adalah cara membantu siswa dalam mengembangkan kepribadian, sikap sosial, pembelajaran, pengembangan karir dan perencanaan. Kegiatan Bimbingan dan Konseling juga berperan dalam menyikapi perilaku menyimpang para siswa yang ditunjukkan para siswa baik masih berada dalam lingkup sekolah dan juga luar sekolah. Dalam menentukan kegiatan bimbingan konseling, guru bimbingan konseling dapat memberikan penilaian sejauh mana peningkatan perilaku siswa di sekolah. Namun penentuan rekomendasi bimbingan dan konseling kurang akurat dikarenakan harus berdasarkan pengetahuan dan pengolahan banyaknya data yang ada sehingga diperlukan sebuah perhitungan yang menerapkan metode prediksi dengan teknik data mining. Salah satu teknik data mining adalah *Naïve Bayes* yang menggunakan teknik klasifikasi, yang mampu menghasilkan nilai akurasi sebesar 94.55% dan juga dalam penelitian menerapkan fitur seleksi yang digunakan sebagai pemilihan fitur yang berpengaruh terhadap klasifikasi guna meningkatkan akurasi. Fitur seleksi yang digunakan adalah *Forward Selection* yang mampu meningkatkan akurasi menjadi 94.84% dengan membuang beberapa fitur yang tidak relevan terhadap klasifikasi dan menjadikan hasil yang lebih baik daripada menggunakan metode *Naïve Bayes* saja.

Kata kunci: Bimbingan Konseling; *Forward Selection*; Klasifikasi; *Naïve Bayes*; Prediksi.

1. Pendahuluan

Kegiatan bimbingan dan konseling di sekolah adalah cara membantu siswa dalam mengembangkan kepribadian, sikap sosial, pembelajaran, pengembangan karir dan perencanaan. kegiatan bimbingan dan konseling memberikan cara mengembangkan diri siswa

secara pribadi dan kelompok, yang menyesuaikan dengan, potensi, perkembangan, bakat, kebutuhan, minat, dan lain sebagainya. Kegiatan ini juga memberikan bantuan untuk mengatasi hambatan juga kelemahan dan masalah yang dihadapi siswa. Awal mula diselenggarakan bimbingan dan konseling di sekolah bukan dari

ketentuan dari atas ataupun landasan hukum, tapi yang lebih penting yaitu yang berhubungan dengan cara memfasilitasi siswa yang selanjutnya disebut dengan konseli, agar potensi diri siswa dapat berkembang atau perkembangan tersebut dapat dicapai (berhubungan aspek emosi, intelektual, fisik, moral dan sosial) [1].

Kegiatan bimbingan dan konseling tidak bisa dipisahkan dari bidang pendidikan. Dalam melaksanakan tidak boleh secara bebas dan gampang, banyak kekeliruan yang timbul dalam kegiatan bimbingan dan konseling yang sudah berjalan, banyak yang beranggapan polisi dalam sekolah merupakan kegiatan dari bimbingan dan konseling maupun anggapan yang berbeda dari fungsi kegiatan bimbingan dan konseling. semua aturan pendidikan yang ada harus dilengkapi dengan Bimbingan dan konseling yang ada di sekolah, untuk melancarkan fungsi serta tugas pendidikan dengan benar, sehingga para penyelenggara pendidikan mempunyai relasi yang baik, secara umum diperlukan penanganan individu untuk mencapai tujuan pendidikan yang lebih baik. Tidak akan tercapai tujuan pendidikan jika hanya dengan cara pengajaran oleh guru, tetapi juga diperlukan program kegiatan bimbingan dan konseling yang terdapat didalam PP No. 38/1992 Pasal 1 ayat 2 tentang tenaga Kependidikan, yang berisi: "Tenaga pendidik adalah tenaga kependidikan yang bertugas membimbing, mengajar dan atau melatih peserta didik" [2].

Dari penjelasan di atas, jelas bahwa melakukan prediksi bimbingan konseling diperlukan sebuah perhitungan yang menerapkan metode prediksi dan juga merupakan hal yang penting bagi sekolah untuk menentukan kebijakan strategis, dan sekolah bisa menggunakan mekanisme pendukung seperti pengawasan, nasihat, orientasi dan lain-lain.

Naïve Bayes adalah perhitungan probabilitas dengan metode pengklasifikasian. Model ini mudah untuk dibangun dan tidak *complicated*, sehingga dianggap tepat untuk database yang berukuran kecil sampai berukuran besar. Algoritma *Naïve Bayes* menghitung probabilitas kejadian masa datang dari kejadian sebelumnya dimana masing-masing variabel dianggap tidak saling tergantung [3]. Kelebihan dari algoritma *Naïve Bayes* adalah sederhana tapi mempunyai

akurasi yang tinggi meskipun menggunakan data yang sedikit [4]. Sedangkan kelemahan dalam *Naïve Bayes*, yaitu prediksi hasil probabilitas berjalan tidak optimal serta kurangnya pemilihan fitur yang relevan terhadap klasifikasi sehingga akurasi menjadi rendah Hal tersebut dapat diatasi dengan cara pemilihan fitur yang berguna untuk meningkatkan akurasi [5]. Algoritma *Forward Selection* merupakan salah satu seleksi fitur yang dilakukan sebelum pemrosesan dalam klasifikasi yang terbukti efektif digunakan untuk memecahkan masalah pemilihan fitur yang relevan dalam suatu data *Forward Selection* dijalankan menggunakan pemilihan fitur yang relevan untuk data yang berpengaruh terhadap hasil klasifikasi. Juga dalam mengurangi dimensi data dan sebagai peningkatan efisien dan efektifitas kerja algoritma klasifikasi [6].

2. Tinjauan Pustaka

a. Pengertian Bimbingan

Arti bimbingan adalah pertolongan maupun bantuan ditujukan untuk seseorang guna kesulitan dalam kehidupan bisa diatasi maupun dihindari, seseorang maupun banyak orang tersebut kesejahteraan dalam hidupnya bisa tercapai [7].

b. Pengertian Konseling

Pengertian pelayanan konseling di sekolah merupakan usaha membantu peserta didik dalam pengembangan kehidupan pribadi, kehidupan sosial, kegiatan belajar, serta perencanaan dan pengembangan karir Pelayanan ini juga membantu mengatasi kelemahan dan hambatan serta masalah yang dihadapi peserta didik [7].

c. Bidang-Bidang Bimbingan Konseling

Pembidangan dalam pelaksanaan bimbingan dan konseling di sekolah dengan ragam bimbingan empat bidang yakni a) Pengembangan kehidupan pribadi, Pengembangan kehidupan sosial, Pengembangan kemampuan belajar, Pengembangan karir [7].

d. Jenis-Jenis Kegiatan Bimbingan Konseling

Jenis-jenis layanan dalam bimbingan dan konseling yakni: a) Orientasi yaitu layanan yang membantu peserta didik memahami lingkungan baru, b) Informasi, yaitu layanan yang membantu peserta didik menerima dan memahami berbagai informasi, c) Penempatan dan Penyaluran, yaitu layanan yang membantu peserta didik memperoleh penempatan dan penyaluran yang

tepat di dalam kelas, d) Penguasaan Konten, yaitu layanan yang membantu peserta didik menguasai konten tertentu, e) Konseling Perorangan, yaitu layanan yang membantu peserta didik dalam mengentaskan masalah pribadinya, f) Bimbingan Kelompok, yaitu layanan yang membantu peserta didik dalam kemampuan hubungan sosial, h) Konsultasi, yaitu layanan yang membantu peserta didik dan atau pihak lain dalam memperoleh wawasan [7].

f. Data Mining

Data mining adalah kegiatan menemukan pola yang menarik dari data dalam jumlah besar, data dapat disimpan dalam database, data warehouse, atau penyimpanan informasi lainnya. Data mining berkaitan dengan bidang ilmu-ilmu lain, seperti database system, data warehousing, statistik, machine learning, information retrieval, dan komputasi tingkat tinggi. Selain itu, data mining didukung oleh ilmu lain seperti neural network, pengenalan pola, spatial data analysis, image database, signal processing[8].

g. Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses untuk menemukan model atau fungsi yang menjelaskan atau membedakan kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang labelnya tidak diketahui [9].

h. Naïve Bayes

Naïve Bayes adalah suatu metode yang digunakan untuk dapat memperkirakan atau memprediksi suatu class dari suatu objek yang kelasnya tidak diketahui dari masing-masing kelompok atribut yang ada, dan menentukan class mana yang paling optimal berdasarkan pengaruh yang didapat dari hasil pengamatan. Klasifikasi–klasifikasi Bayes adalah klasifikasi statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan suatu class [10]. Prediksi Bayes didasarkan pada formula teorema Bayes dengan formula umum sebagai berikut:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

Keterangan:

B = Data dengan class yang belum diketahui

A = Hipotesis data B merupakan suatu class spesifik

$P(A|B)$ = Probabilitas A berdasarkan kondisi B

$P(B|A)$ = Probabilitas B berdasarkan kondisi A

$P(A)$ = Probabilitas dari A

$P(B)$ = Probabilitas dari B

Tahapan Algoritma Naïve Bayes:

1. Baca data *training*
2. Hitung jumlah *class*.
3. Hitung jumlah kasus yang sama dengan *class* yang sama (Probabilitas).
4. Kalikan semua nilai hasil sesuai dengan data baru yang dicari *class*-nya. Bandingkan hasil *class* pilih dengan nilai terbesar.

i. Seleksi Fitur

Seleksi fitur merupakan salah satu tahapan praproses yang berguna terutama dalam hal meningkatkan hasil akurasi, menghilangkan data yang tidak relevan, juga mengurangi dimensi data. Definisi seleksi fitur adalah mengamati sekumpulan fitur kemudian dipilih beberapa fitur yang mampu memberikan hasil yang terbaik untuk klasifikasi. Terapat dua hal dalam seleksi fitur yang menggunakan pendekatan machine learning yaitu memilih fitur yang akan digunakan dan menjelaskan secara konsep bagaimana mengkombinasikan fitur-fitur tersebut untuk menghasilkan konsep yang benar atau hasil yang sesuai [11].

j. Forward Selection

Forward selection adalah salah satu prosedur bertahap yang bertujuan untuk menambah variabel yang dikendalikan satu per satu ke dalam persamaan, Forward selection dimulai dengan fitur himpunan kosong lalu menambahkan fitur yang terpakai pada putaran pertama, semua fitur dievaluasi masing-masing. Salah satu fitur ditambahkan pada fitur himpunan yang merupakan bagian dari fitur sebelumnya dan juga fitur yang baru dibuat, lalu dievaluasi kembali. Untuk mengurangi jumlah evaluasi, hanya subset fitur terbaik yang disimpan seperti gambar 2.1 [12].

Gambar 2.1 Metode Forward Selection

Data yang di-*training* dilakukan secara bertahap yakni dimulai dari 1 variabel sampai pada tingkat atau jumlah variabel yang menghasilkan performa atau nilai akurasi paling baik atau *error* terkecil. Misalnya pada pengujian data dengan 2 variabel menghasilkan *error* lebih kecil dan ketika diujikan lagi dengan 3 variabel dan menghasilkan nilai *error* lebih besar dibandingkan dengan 2 variabel maka *error* terkecil didapatkan pada variabel ke 2 yang berarti variabel kedua signifikan, proses dihentikan bila semua variabel *independen* sudah diujikan. Algoritma *Forward Selection* akan diujikan pada setiap data, mulai dari data 1 variabel periode sampai pada data 10 variabel periode untuk dibandingkan data mana yang menghasilkan akurasi yang paling baik [13].

k. Backward Elimination

Backward Elimination merupakan kebalikan dari algoritma *Forward Selection* yaitu sama dalam hal menghilangkan atribut-atribut yang tidak relevan, Metode *Backward* bekerja

dengan memasukkan semua variabel yang ada dan mengeluarkan satu per satu variabel prediktor yang tidak signifikan berdasarkan hasil nilai akurasi tertinggi atau *error* terkecil dan dilakukan terus menerus sampai tidak ada variabel prediktor yang tidak signifikan [14].

1. K-Fold Cross Validation

Cross Validation adalah salah satu metode yang dipakai untuk memperoleh parameter terbaik menggunakan cara pengujian besarnya *error* pada data testing. *Cross Validation* membagi data secara acak kedalam *k* bagian dengan ukuran yang sama dan masing-masing bagian akan dilakukan proses klasifikasi. Secara umum pengujian nilai dilakukan sebanyak 10 kali untuk memperkirakan akurasi estimasi. Dalam penelitian yang digunakan berjumlah 10 atau *10-fold Cross Validation*. Penggunaan *10 fold* ini dianjurkan karena merupakan jumlah *fold* terbaik untuk uji validitas seperti pada gambar 2.2 [15].

Gambar 2.2 Metode 10-Fold Cross Validation

m. Confusion Matrix

Penelitian ini menggunakan pengukuran evaluasi yaitu *confusion matrix* yang mempunyai tujuan guna mempermudah dalam analisis performa algoritma, dikarenakan *confusion matrix* bias menampilkan informasi berbentuk angka, sehingga bias dilakukan perhitungan rasio

keberhasilan klasifikasi. *Confusion matrix* adalah salah satu alat ukur berbentuk matrik 2 x 2 yang dipakai guna memperoleh jumlah ketepatan klasifikasi dataset terhadap satu kelas dengan kelas lain pada algoritma yang dipakai seperti pada tabel 2.1 [16].

Tabel 2.1 Confusion Matrix

CLASSIFICATION	Predicted Class		
		Class = Yes	Class = No
OBERVED CLASS	Class = Yes	A	B
		(True Positive=TP)	(False Negative=FN)
	Class = No	C	D
		(False Positive=FP)	(True negative=TN)

Keterangan :

TP = Prediksi positif yang positif

FN = Prediksi positif yang negatif

FP = Prediksi negatif yang positif

TN = Prediksi negatif yang negative

Untuk menghitung nilai dari *precision*:

$$Precision = \left(\frac{D}{C+D} \right) = \frac{TN}{FP+T}$$

Sedangkan nilai dari *recall*:

$$Recall = \left(\frac{D}{B+D} \right) = \frac{TN}{FN+T}$$

Dan nilai *accuracy*:

$$Accuracy = \left(\frac{A+D}{A+B+C+D} \right) = \frac{TP+T}{TP+TN+FP+FN}$$

3. Metode Penelitian**a. Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan data berupa dokumen laporan bimbingan konseling siswa SMK NU Ma'arif Tirta berisi 329 record dan terdiri dari variabel hubungan sosial dan berorganisasi, keadaan kehidupan ekonomi, rekreasi dan hobi, kehidupan keluarga, agama dan moral, kesehatan, pribadi, penyesuaian sekolah, penyesuaian kurikulum, dan masa depan pendidikan. Dokumen ini akan digunakan untuk

data eksperimen memprediksi bimbingan konseling.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen. Penelitian ini menggunakan data sekunder. Data sekunder berupa data bimbingan konseling yang dilakukan guru BK Bawon Sulastri yang telah berpengalaman dan berkompeten di bidangnya selama 8 tahun, tetapi tidak diterbitkan. Dari jumlah 329 record, 102 record menghasilkan

label Diharuskan Konseling dan 227 record menghasilkan Tidak diharuskan konseling.

b. Pengolahan Data Awal

Untuk memberikan gambaran yang jelas tentang data dalam penelitian ini, maka peneliti memberikan definisi terhadap variabel yang akan diangkat dalam penelitian ini agar pemahaman dan persepsi menjadi satu seperti dijelaskan dalam tabel 3.1:

Tabel 3.1 Penjelasan Variabel

Nama Variabel	Penjelasan/ Rincian Variabel	Indikator Penilaian
Masalah Hubungan Sosial dan Berorganisasi	Faktor yang mempengaruhi Masalah hubungan sosial dan berorganisas	Sangat Baik-Baik-Cukup Baik-Cukup-Kurang-Kurang Sekali
Masalah Keadaan Kehidupan Ekonomi	Faktor yang mempengaruhi Masalah kehidupan ekonomi	Sangat Baik-Baik-Cukup Baik-Cukup-Kurang-Kurang Sekali
Masalah Rekreasi dan Hobi	Faktor yang mempengaruhi Masalah Rekreasi dan Hobi	Sangat Baik-Baik-Cukup Baik-Cukup-Kurang-Kurang Sekali
Masalah Kehidupan Keluarga	Faktor yang mempengaruhi Masalah Kehidupan Keluarga	Sangat Baik-Baik-Cukup Baik-Cukup-Kurang-Kurang Sekali
Masalah Agama dan Moral	Faktor yang mempengaruhi Masalah Agama dan Moral	Sangat Baik-Baik-Cukup Baik-Cukup-Kurang-Kurang Sekali
Masalah Kesehatan	Faktor yang mempengaruhi Masalah Pribadi	Sangat Baik-Baik-Cukup Baik-Cukup-Kurang-Kurang Sekali
Masalah Penyesuaian Sekolah	Faktor yang mempengaruhi Masalah Penyesuaian Sekolah	Sangat Baik-Baik-Cukup Baik-Cukup-Kurang-Kurang Sekali
Masalah Penyesuaian Terhadap Kurikulum	Faktor yang mempengaruhi Masalah Penyesuaian Terhadap Kurikulum	Sangat Baik-Baik-Cukup Baik-Cukup-Kurang-Kurang Sekali
Masalah Masa Depan Pendidikan	Faktor yang mempengaruhi Masalah Masa Depan Pendidikan	Sangat Baik-Baik-Cukup Baik-Cukup-Kurang-Kurang Sekali
Masalah Pribadi	Faktor yang mempengaruhi Masalah Pribadi	Sangat Baik-Baik-Cukup Baik-Cukup-Kurang-Kurang Sekali

Tabel 3.1 merupakan penjelasan variabel dari dataset bimbingan dan konseling, untuk mendapatkan hasil indikator penilaian dari variabel, sebelumnya dilakukan penilaian pada tiap rincian variabel untuk menghasilkan ataupun mengetahui indikator penilaian akhir dari tiap variabel, jika rincian variabel yang ada pada tiap

variabel mendapat tanggapan atau mengandung jawaban “Ya” maka diberikan poin “20”. Jika rincian variabel yang ada pada tiap variabel tidak mendapat tanggapan atau mengandung jawaban “Tidak” maka diberikan poin “0” seperti dijelaskan dalam tabel 3.2:

Tabel 3.2 Pembobotan Atribut

Jawaban/Keterangan		Penilaian/Skor
Ya	Apabila siswa terindikasi masuk kedalam salah satu masalah	20
Tidak	Apabila siswa tidak terindikasi masuk kedalam salah satu masalah	0

Untuk menentukan penilaian siswa terhadap masalah dengan kata “sering” ditentukan “Ya” apabila siswa tersebut melakukan 3 kali atau lebih terhadap satu masalah tersebut. Ditentukan “Tidak” apabila siswa tersebut melakukan 1 atau 2 kali terhadap

satu masalah tersebut. Kemudian keseluruhan poin yang didapat dijumlahkan untuk menentukan kategori indikator penilaian akhir melalui konversi poin seperti pada Tabel 3.3 semakin tinggi poin yang didapat maka hasil penilaian pun akan kurang baik.

Tabel 3.3 Konversi Poin

Total Poin	Hasil Penilaian
0	Sangat Baik
20	Baik
40	Cukup Baik
60	Cukup
80	Kurang
100	Kurang Sekali

4. Temuan Penelitian

a. *Naïve Bayes*

Untuk semua perhitungan nilai probabilitas dari data set Bimbingan Konseling dapat dilihat

dalam tabel 4.1 dan berlaku untuk semua variabel, dengan contoh variabel “Masalah Masa Depan Pendidikan”, adalah sebagai berikut dalam Tabel 4.1:

Tabel 4.1 Perhitungan Probabilitas *Naïve Bayes*

Masalah Masa Depan Pendidikan			Kelas	
	Tidak Diharuskan Konseling	Diharuskan Konseling	Tidak Diharuskan Konseling	Diharuskan Konseling
Sangat Baik	119	4	227	102
Baik	72	12		
Cukup Baik	23	12		
Cukup	13	43		
Kurang	0	30		
Kurang Sekali	0	1		

Dari tabel 4.1 maka didapatkan hasil jumlah nilai probabilitas untuk atribut “Masalah Masa Depan Pendidikan”, langkah selanjutnya membagi nilai dari tiap parameter dengan jumlah kelas yang sama. Total parameter “Sangat Baik” dengan Kelas “Tidak Diharuskan Konseling dibagi

dengan jumlah kelas “Tidak Diharuskan Konseling” seperti dijelaskan dalam tabel 4.2:

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Probabilitas *Naïve Bayes*

Parameter	Tidak Diharuskan Konseling	Diharuskan Konseling
Sangat Baik	$119/227 = 0,524$	$4/102 = 0,039$
Baik	$72/227 = 0,317$	$12/102 = 0,118$
Cukup Baik	$23/227 = 0,101$	$12/102 = 0,118$
Cukup	$13/227 = 0,057$	$43/102 = 0,422$
Kurang	$0/227 = 0,000$	$30/202 = 0,294$
Kurang Sekali	$0/227 = 0,000$	$1/102 = 0,010$

b. *Naïve Bayes* Berbasis *Forward Selection*

Setelah dilakukan pengujian terhadap 10 variabel menggunakan algoritma *Forward Selection* menghasilkan atribut terpilih yang

berpengaruh terhadap hasil klasifikasi, dari 10 atribut yang ada, terpilih 9 atribut yang signifikan dan 1 atribut dihilangkan seperti dijelaskan dalam tabel 4.3:

Tabel 4.3 Hasil Seleksi Atribut Menggunakan Algoritma *Forward Selection*

attribute	weight
Masalah Hubungan Sosial dan Berorganisasi	1
Masalah Keadaan Kehidupan Ekonomi	1
Masalah Rekreasi dan Hobi	1
Masalah Kehidupan Keluarga	1
Masalah Agama dan Moral	1
Masalah Kesehatan	1
Masalah Pribadi	0
Masalah Penyesuaian Sekolah	1
Masalah Penyesuaian Terhadap Kurikulum	1
Masalah Masa Depan Pendidikan	1

Dilihat dari nilai *weight* yang bernilai 1 (satu) artinya signifikan, dan nilai *weight* 0 artinya tidak signifikan atau atribut yang tidak berpengaruh, dalam hal ini atribut "Masalah Pribadi". hal ini menjelaskan bahwa dalam perhitungan bimbingan dan konseling dapat diprediksi secara optimal melalui 9 atribut yang dipilih melalui *Forward Selection*.

c. Evaluasi

Terlihat bahwa nilai *accuracy Naïve Bayes* berbasis *Forward Selection* lebih tinggi dibandingkan *Naïve Bayes* tunggal. Penerapan *Forward Selection* untuk seleksi atribut menghasilkan peningkatan akurasi sebesar 0.29%, *precision* sebesar 0.26% dan *recall* sebesar 0.02% seperti dijelaskan dalam gambar 4.1:

Gambar 4.1 Perbandingan hasil evaluasi

d. Perbandingan Algoritma yang diujikan dengan algoritma Naïve Bayes Berbasis Forward Selection

Berdasarkan hasil analisis dapat dibandingkan metode algoritma Naïve bayes berbasis *Forward Selection* lebih baik daripada hanya menggunakan metode Naïve Bayes saja dan juga akan dilakukan perbandingan terhadap fitur seleksi lain dalam hal ini yang digunakan adalah *Backward Elimination*. Tingkat akurasi

pada prediksi menggunakan *Forward Selection* lebih baik daripada tidak menggunakan *Forward Selection* menunjukkan bahwa keberadaan fitur mempengaruhi hasil prediksi Gambar 4.5 membandingkan penggunaan metode Naïve Bayes, metode Naïve Bayes berbasis *Forward Selection* dan metode Naïve Bayes berbasis *Backward Elimination* Seperti dijelaskan dalam gambar 4.2:

Gambar 4.2 Perbandingan algoritma yang diujikan dengan algoritma Naïve Bayes Berbasis Backward Elimination

5. Kesimpulan dan Saran

a. Kesimpulan

Dari hasil eksperimen dan evaluasi penelitian dapat disimpulkan bahwa akurasi metode Naïve Bayes pada bimbingan konseling

siswa mencapai 94.55%. setelah dilakukan penambahan fitur seleksi untuk memilih atribut yang relevan terhadap hasil klasifikasi didapatkan nilai akurasi yang lebih tinggi yaitu 94.84%. Dari 10 variabel dari data Bimbingan

Konseling Siswa terdapat 9 atribut yang signifikan, antara lain: "Masalah Hubungan Sosial dan Berorganisasi", "Masalah Keadaan Kehidupan Ekonomi", "Masalah Rekreasi dan Hobi", "Masalah Kehidupan Keluarga", "Masalah Agama dan Moral", "Masalah Kesehatan", "Masalah Penyesuaian Sekolah", "Masalah Penyesuaian Terhadap Kurikulum" dan "Masalah Masa Depan Pendidikan". Maka dapat disimpulkan pengujian data bimbingan dan konseling siswa menggunakan metode *Naïve Bayes* berbasis *Forward Selection* terbukti dapat meningkatkan tingkat akurasi dengan adanya penggunaan fitur seleksi tersebut, dibandingkan dengan metode *Naïve Bayes* tunggal, yang ditandai dengan peningkatan nilai akurasi sebesar 0.29%.

b. Saran

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dan hasil kesimpulan yang diberikan maka ada saran atau usul yang di berikan antara lain:

- a) Penelitian ini menggunakan klasifikasi yang menghasilkan dua kelas, selanjutnya bisa mengimplementasikan kalsifikasi *Naïve Bayes* dengan *multiclass*.
- b) Untuk penelitian selanjutnya juga disarankan menggunakan atau menambahkan metode fitur seleksi yang lain seperti *Particle Swarm Optimization* yang digunakan juga untuk pembobotan atribut yang bisa meningkatkan akurasi untuk lebih mengoptimalkan kinerja algoritma klasifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, N. P., & Arief, M. (2015). Analisis Prediksi Tingkat Ketidakterdisiplinan Siswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier. *Seminar Nasional Teknologi dan Informasi Multimedia*. Sleman.
- Bustami. (2014). Penerapan Naive Bayes untuk Menklasifikasi Data Nasabah Asuransi. *Jurnal Informatika*, VIII, 1-15.
- Dash, M., & Liu, H. (1997). Feature Selection for Classification. *Intelligent Data Analysis*, 131-156.
- Gorunescu, F. (2011). *Data Mining Concepts, Models, and Techniques*. Berlin: Chennai.
- Han, J., & Kamber, B. (2006). *Data Mining Concepts and Techniques*. San Francisco: Diane Cerra.
- Hermawati, L. (2015). Penggabungan Algoritma Backward Elimination dan Naive Bayes Untuk Mendiagnosis Penyakit Kanker Payudara. *Teknik Informatika Vol. 11*, 42-45.
- Kamaluddin, H. (2011). Bimbingan dan Konseling Sekolah. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 447-454.
- Kholis, N. (2011). Pelaksanaan Bimbingan dan Konseling. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Bimbingan dan Konseling*, 1-11.
- Kohavi, R. (1995). *A Study of Cross-Validation and Bootstrap for Accuracy Estimation and Model Selection*. Stanford: Artificial Intelligence.
- Lieng, J., Kencana, I., & Oka, T. (2014). Analisis Sentimen Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier dengan Seleksi Fitur Chi Square. *Jurnal Matematika Vol. 3*, 92-99.
- Nania, M., & Purwanto. (2015). Metode K-Nearest Neighbor Berbasis Forward Selection Untuk Prediksi Harga Komoditi Lada. *Jurnal Pseudocode Vol. II*, 53-64.
- Prabowo, D. R. (n.d.). Prediksi Nasabah yang Berpotensi Membuka Simpanan Deposito Menggunakan Naive Bayes Berbasis Particle Swarm Optimization. *Jurnal Informatika*, 1-10.
- Reif, M., & Shafait, F. (2014). Efficient Feature Size Reduction via Predictive Forward Selection. *Pattern Recognition*, 1664-1673.
- Saraswati, N. (2011). *Text Mining dengan Metode Naive Bayes Classifier dan Support Vector Machines untuk Sentiment Analysis*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Sarjilah. (n.d.). *Layanan Bimbingan Konseling di SMA*. Yogyakarta: Widyaaiswara LPMP.
- Suwondo, & Santoso, S. (2014). Credit Scoring Menggunakan Metode Support Vector Machine Dengan Teknik Seleksi Atribut Berbasis Chi Squared Statistic dan Particle Swarm Optimization. *Jurnal Teknologi Informasi*, 10 (1414-9999), 1-18.