

IMPLEMENTASI ALGORITMA NAÏVE BAYES DALAM MELAKUKAN KLASIFIKASI TINGKAT STRES SISWA SMA

Disty Anastasya Carity S, Arnita, Elmanani Simamora, Zulfahmi Indra, Sudianto Manullang

Ilmu Komputer, Universitas Negeri Medan
Jl. William Iskandar Ps.V, Medan, Indonesia
distyanastasya001@gmail.com

ABSTRAK

Stres merupakan bagian dari psikologis yang dapat dialami oleh setiap individu. Dalam berbagai situasi yang mengancam, reaksi psikologis dan fisiologis dapat muncul sebagai reaksi terhadap stres. Berdasarkan data hasil riset kesehatan dasar (Riskesdas) tahun 2018, menunjukkan bahwa prevalensi penduduk Indonesia pada umur >15 tahun yang mengalami gangguan mental emosional atau stres, sebanyak 706.688 orang (9,8%). Stres yang terjadi di dunia pendidikan yang dialami remaja dapat disebut sebagai stres akademik. Pentingnya mengetahui tingkat stres agar dapat memberikan penanganan yang tepat sesuai dengan tingkat stres yang dialami, sehingga dapat mencegah hal-hal yang tidak diinginkan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan algoritma naïve bayes untuk melakukan klasifikasi tingkat stres siswa SMA, sehingga dapat mengetahui tingkatan stres yang dialami oleh siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan *preprocessing* data dengan menggunakan *label encoder*, pembagian data menjadi data *training* dan data *testing* dengan rasio 80:20. Hasil penelitian menunjukkan tingkat akurasi dari implementasi algoritma naïve bayes sebesar 90%.

Kata kunci : Klasifikasi, Naive Bayes, Tingkat Stres

1. PENDAHULUAN

Teknik klasifikasi dalam data mining dapat dicontohkan dengan metode seperti algoritma naïve bayes, *K-Nearest Neighbor* (KNN), dan model decision tree [1]. Dalam data mining, klasifikasi mengacu pada proses mengidentifikasi kesamaan di antara fitur-fitur dalam suatu kelas atau kelompok untuk menentukan kelas suatu item dengan label yang tidak diketahui. Selain itu, klasifikasi adalah salah satu teknik yang paling banyak digunakan dalam data mining [2].

Algoritma Naïve Bayes adalah suatu metode klasifikasi probalistik yang sederhana, algoritma ini mengkalkulasi kumpulan probabilitas dengan cara menambahkan frekuensi serta menggabungkan nilai dari data yang di berikan [3]. Pada Tahun 2018, berdasarkan dari penelaahan hasil studi kesehatan dasar (Riskesdas) [4]. Menjelaskan bahwa jumlah penduduk Indonesia yang berusia >15 tahun yang mengidap gangguan mental emosional atau stres, sebanyak 706.688 orang (9,8%). Pada karakteristiknya untuk tempat tinggal daerah perkotaan sebanyak 9,8% (391.028) dan untuk perdesaan 10,0% (315.661). Dan Pada data tersebut menunjukkan prevalensi gangguan mental emosional atau stres pada provinsi sumatera utara menempati posisi ke-10, sebanyak 36.146 orang (11,6%).

Stres adalah salah satu bagian dari aspek psikologis yang dapat dirasakan oleh semua orang. Stres dapat memicu respons fisiologis dan psikologis dalam situasi yang menantang. Stres juga didefinisikan sebagai rasa tidak menyenangkan dari tekanan, ketegangan, atau gangguan yang muncul dari faktor eksternal. Anak usia sekolah juga dapat mengalami stres, tidak hanya orang dewasa. Stres yang dialami oleh siswa ketika menghadapi berbagai kegiatan atau

situasi di lingkungan sekolah bisa disebut sebagai stres akademik [5]

Stres dikelompokkan ke dalam tiga tingkatan, yaitu stres ringan, stres sedang dan stres berat. Stres ringan umumnya dapat dirasakan oleh setiap siapa saja tanpa harus merusak aspek fisiologis apapun. Stres sedang dapat berlangsung selama beberapa jam hingga beberapa hari, sedangkan Stres berat adalah stres kronis yang dapat berlangsung selama berminggu-minggu atau bahkan bertahun-tahun [6].

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka ingin dilakukan klasifikasi tingkat stres pada siswa SMA dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes dengan tujuan untuk mengetahui tingkatan stres pada siswa SMA.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian terkait, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Naufal Fathirachman Mahing [7] yaitu pengklasifikasian Tingkat stres dari data berbentuk teks dengan menggunakan algoritma SVM dan *Random Forest*, mendapatkan hasil akurasi 84% untuk SVM dan 80% untuk *Random forest*. Penelitian terdahulu lainnya yang dilakukan oleh Ayu Anjani [8] yaitu Klasifikasi Tingkat Stres Mahasiswa menggunakan Metode berbasis Tree, mendapatkan hasil akurasi 95% dengan pengujian menggunakan rapid miner. Penelitian lainnya yang terkait adalah penelitian yang dilakukan oleh Lia Susanti [9] yaitu Klasifikasi Tingkat Stres pada Mahasiswa Teknik Informatika dalam perkuliahan metode hybrid menggunakan algoritma Naïve Bayes, mendapatkan hasil akurasi 73,3% dengan pengujian menggunakan rapid miner. Serta penelitian lainnya yang dilakukan Taufik Abdul Rahman [10] yaitu Klasifikasi Level

Stress Manusia menggunakan Algoritma Naïve Bayes, mendapatkan hasil akurasi 97% dengan pengujian menggunakan rapid miner. Dari keempat penelitian terkait maka akan dilakukan klasifikasi Tingkat stres siswa dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes dengan pengujian menggunakan python dan kemudian akan diimplementasikan kedalam aplikasi berbasis website sederhana.

2.2. Tingkat Stres

Stres dapat dikelompokkan menjadi tiga tingkatan, yaitu: stres ringan, stres sedang dan stres berat. Stres ringan biasanya dapat dirasakan oleh setiap siapa saja tanpa harus merusak aspek fisiologis apapun. Stres sedang dapat berlangsung dalam jangka waktu yang panjang, mulai dari beberapa jam hingga beberapa hari, sedangkan Stres berat merupakan jenis stres kronis yang dapat terjadi dari beberapa minggu hingga beberapa tahun [6]

2.3. Klasifikasi

Klasifikasi (*Classification*) merupakan termasuk pada model supervised. Klasifikasi digunakan pada data yang baru untuk mengkategorikan jenis objek. Dalam klasifikasi kita memiliki sebuah sampel data dan akan melakukan prediksi beberapa kelas berdasarkan sampel data. Klasifikasi juga banyak dipergunakan untuk melakukan sebuah model bisnis dan lainnya. Misalnya klasifikasi untuk mengidentifikasi suatu penyakit tertentu maupun melakukan klasifikasi pelanggan menurut model pembayarannya. Klasifikasi juga dapat didefinisikan sebagai proses pengembangan model atau fungsi yang menetapkan item data ke salah satu dari beberapa kelas, yang memungkinkan identifikasi kelas tempat objek yang tidak memiliki label berada. Proses ini melibatkan pembuatan model yang dapat mengelompokkan data ke dalam kelas-kelas yang berbeda, berdasarkan aturan serta fungsi tertentu untuk mencapai tujuan ini [11].

2.4. Naïve Bayes Classifier

Naïve Bayes adalah pengklasifikasian probalistik sederhana yang menghitung probabilitas berdasarkan frekuensi dan kombinasi nilai dalam kumpulan data. Algoritma ini didasarkan pada gagasan bahwa setiap atribut tidak berpengaruh oleh nilai variabel kelas [3]. Algoritma Naïve Bayes adalah metode pemecahan masalah yang digunakan dalam pendekatan klasifikasi *data mining* [12]. Persamaan teorema bayes adalah seperti pada persamaan 1 berikut:

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

Keterangan:

- X = Data dengan kelas yang belum dapat diketahui
- H = Hipotesis data X yang adalah suatu kelas spesifik
- $P(H|X)$ = Hipotesis data X yang adalah suatu kelas spesifik

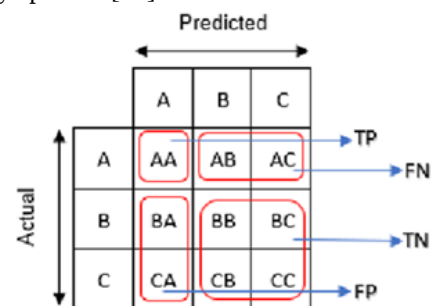
$P(H)$ = Probabilitas hipotesis H berdasarkan kondisi X (*posteriori probability*)

$P(X|H)$ = Probabilitas hipotesis H (*prior probability*)

$P(x)$ = probabilitas atas X

2.5. Confusion Matrix

Confusion Matrix adalah tabel yang merangkum informasi antara perbandingan hasil klasifikasi yang dilakukan oleh sistem dengan hasil klasifikasi yang aktual. Pada confusion matrix terdapat 4 istilah yang akan digunakan untuk menghitung nilai hasil akurasi, presisi, *recall* dan *f1-score*, yaitu *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positive* (FP), dan *False Negative* (FN). Pada nilai *True Positive* (TP) dan *True Negative* (TN) adalah hasil klasifikasi yang benar. Nilai *False Positive* (FP) merupakan nilai dimana hasilnya diprediksi positif namun sebenarnya negatif, dan untuk *False Negative* (FN) merupakan nilai dimana hasil prediksinya adalah negatif namun sebenarnya positif. [13].



Gambar 1. Confusion Matrix 3x3

2.6. Akurasi

Akurasi merupakan rasio prediksi benar dengan jumlah total prediksi dengan keseluruhan data [14]

$$Akurasi = \frac{TP+TN}{TP+FP+TN+FN} \times 100\% \quad (2)$$

2.7. Presisi

Metode ini menentukan presentase yang tepat dari kelas positif yang diprediksi dengan benar dari total kelas positif yang diprediksi. Perhitungan rumus presisi dijabarkan sebagai berikut:

$$Presisi = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\% \quad (3)$$

2.8. Recall

Recall mengacu pada presentase kelas data positif aktual yang diprediksi dengan benar dari semua data di kelas positif. Perhitungan rumus *recall* dijabarkan sebagai berikut:

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\% \quad (4)$$

2.9. F1-Score

Yang terakhir merupakan *F1-Score* yaitu rata rata harmonik dari presisi dan *recall*. *F1-Score* juga dapat disebut dengan *F1-Measure*. Untuk perhitungan rumus *F1-Score* dijabarkan sebagai berikut:

$$F1 - score = 2 \times \frac{Presisi \times Recall}{Presisi + Recall} \quad (5)$$

3. METODE PENELITIAN

3.1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik data yang digunakan adalah menggunakan Kuesioner. Kuesioner adalah suatu teknik untuk pengumpulan data yang dilaksanakan dengan memberikan pertanyaan dalam bentuk tertulis yang diajukan kepada responden yaitu siswa SMA. stres siswa. Pada setiap pertanyaan akan dilakukan pengukuran dengan menggunakan skala likert yang akan membantu dalam memberikan poin pada setiap jawaban yang akan diberikan oleh siswa

Tabel 1. Skala Likert

Alternatif jawaban	Skor Item Positif	Skor Item Negatif
Sangat Setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Netral (N)	3	3
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

3.2. Kategorisasi Data

Kategori pelabelan data akan dibedakan dalam tiga kelas, yaitu stres ringan, stres sedang dan stres berat. Dapat dilakukan dengan perhitungan seperti pada tabel sebagai berikut [8].

Tabel 2. Pelabelan Data

Kategori label	Perumusan
Stres ringan	$x < (\text{Mean} - \text{standar deviasi})$
Stres sedang	$(\text{mean} - \text{standar deviasi}) \leq x < (\text{mean} + \text{standar deviasi})$
Stres berat	$x \geq (\text{mean} + \text{standar deviasi})$

3.3. Analisis Data dan Alur Klasifikasi

Analisis data dan alur klasifikasi pada penelitian ini menggunakan Naïve Bayes, langkah langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

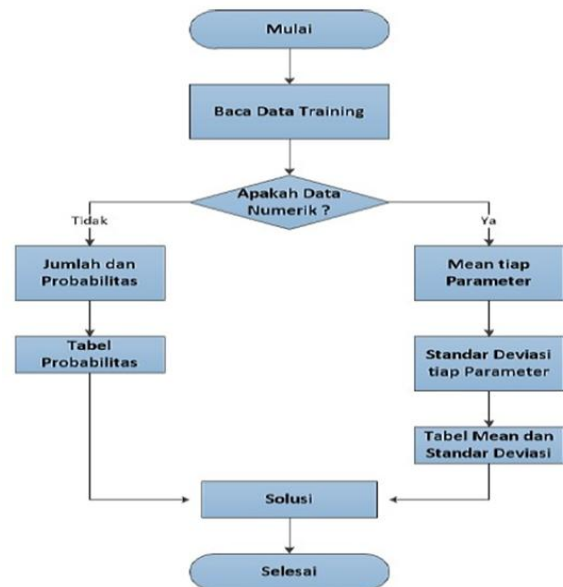
- Preprocessing**
preprocessing data adalah melakukan data cleaning atau melakukan pembersihan pada data. Dimana data akan diseleksi, data yang tidak lengkap, tidak tepat atau tidak relevan akan dihilangkan, ini untuk mencegah terjadinya kesalahan dalam analisis data.
- Transformasi data**
data yang sudah dibersihkan akan dilakukan transformasi data. Label akan diubah ke bentuk numerik untuk mempermudah dalam melakukan proses klasifikasi, label seperti stres ringan, stres sedang dan stres berat akan dikonversi menjadi bentuk numerik seperti 0,1 dan 2.
- Split Data**
Setelah melakukan data *preprocessing* kemudian akan dilakukan split data. Split data dilakukan untuk pembagian data *training* dan data *testing*. Dalam penelitian ini akan melakukan pembagian data *training* dan data *testing* dengan rasio 80:20. Didasarkan pada *pareto principle* yang umum

digunakan dalam *data mining* [15]. Yaitu 80% untuk data *training* dan 20% untuk data *testing*.

d. Membangun Model

Kemudian membangun model klasifikasi Naïve Bayes untuk klasifikasi menggunakan python. Langkah-langkah alur dari algoritma Naïve Bayes adalah sebagai berikut [16].

- Membaca data *training*
- Menghitung jumlah dan probabilitas, apabila data numerik maka:
 - Mencari nilai mean serta standar deviasi dari setiap parameter yang merupakan data numerik.
 - mencari nilai probabilitistik dengan menghitung jumlah data yang sesuai dengan sesuai dari kategori yang sama kemudian dibagikan dengan jumlah data yang ada pada kategori tersebut
- Mendapatkan nilai ke dalam bentuk tabel mean, standar deviasi dan probabilitas.
- Menghasilkan solusi.



Gambar 2. Alur algoritma Naïve Bayes

3.4. Implementasi Sistem

Pada Tahapan ini, akan mengimplementasikan ke dalam berbasis aplikasi website, peneliti menggunakan *python flask framework* untuk mengimplementasikan algoritma *naive bayes* untuk klasifikasi tingkat stres siswa SMA dalam tampilan website. Dan menggunakan HTML serta CSS sebagai *frontend*. Sistem ini akan memproses data input dan menjalankan algoritma *naive bayes* untuk klasifikasi, dan menampilkan hasilnya kepada pengguna dalam antarmuka web.

Adapun fitur yang akan ada pada website ini nantinya, yaitu *Form* halaman utama, dimana pada halaman utama ini akan menampilkan sistem klasifikasi tingkat stres siswa dengan menggunakan algoritma *naive bayes*, dimana ketika data diinput, dan melakukan proses klasifikasi, hasil dari proses

klasifikasi akan langsung ditampilkan pada halaman website.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Data diperoleh dari hasil jawaban pernyataan-pernyataan kuesioner seputar untuk mengukur tingkat stres siswa yang telah diisi oleh siswa SMA. Dimana hasil kuesioner ini nantinya akan digunakan sebagai data untuk melakukan klasifikasi tingkat stres siswa SMA dengan menggunakan algoritma naive bayes.

4.2. Kategorisasi Data

Dalam melakukan klasifikasi yang digunakan adalah data yang memiliki label, dimana klasifikasi akan diterapkan untuk mengelompokkan jenis objek. Pada kategori pelabelan data akan dibedakan menjadi tiga kelas, yaitu stres ringan, stres sedang dan stres berat, pembagian tingkat stres menjadi tiga kelas. Dalam melakukan kategorisasi pelabelan data, akan dihitung skor minimal dan skor maksimal terlebih dahulu. Sehingga didapatkan hasil kategorisasi pelabelan data dimana skor rendah adalah 1 dan skor tinggi adalah 5, dan banyaknya soal adalah 20 soal.

$$\text{Skor minimal} = 1 \times 20 = 20 \quad (6)$$

$$\text{Skor maksimal} = 5 \times 20 = 100 \quad (7)$$

Sehingga dilakukan perhitungan mean sebagai berikut:

$$\frac{\text{skor maksimal} + \text{skor minimal}}{2} = \frac{100 + 20}{2} = 60 \quad (8)$$

Standar deviasi dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\frac{\text{skor maksimal} - \text{skor minimal}}{6} = \frac{100 - 20}{6} = 13,3 \quad (9)$$

Sehingga kategorisasi data adalah berikut:

Stres Ringan $x < 47$

Stres Sedang $47 \leq x < 73$

Stres Berat $x \geq 73$

Sehingga didapatkan hasil kategorisasi pelabelan data sebagai berikut:

	Aspek Emosional	Aspek Kognitif	Aspek Fisiologis	Status
0	33	24	22	Berat
1	25	19	14	Sedang
2	33	23	14	Sedang
3	29	20	23	Sedang
4	38	25	26	Berat
5	29	23	21	Sedang
6	26	19	20	Sedang
7	34	23	22	Berat
8	25	20	13	Sedang
9	26	15	15	Sedang
10	29	25	17	Sedang

Gambar 3. Cuplikan hasil kategorisasi

Dari 104 dataset yang telah dilakukan kategorisasi pelabelan, maka selanjutnya data ini akan digunakan dalam implementasi algoritma naive bayes dalam melakukan klasifikasi tingkat stres siswa.

4.3. Preprocessing

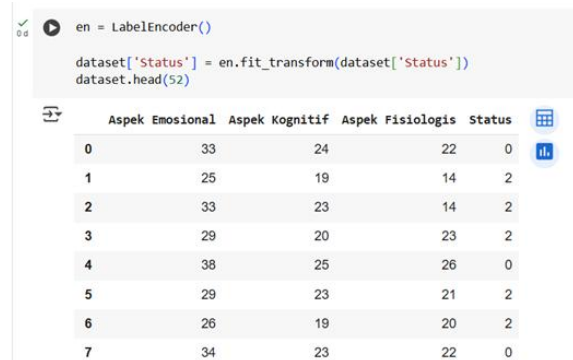
- a. *Dataset empty* dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat data kosong atau tidak

```
[ ] dataset.empty
```

False

Gambar 4. *Dataset empty*

- b. *Label Encoder* dilakukan untuk melakukan transformasi data, pada tahapan ini data akan dilakukan transformasi data ke bentuk numerik untuk mempermudah dalam melakukan proses klasifikasi.



Gambar 5. *Label Encoder*

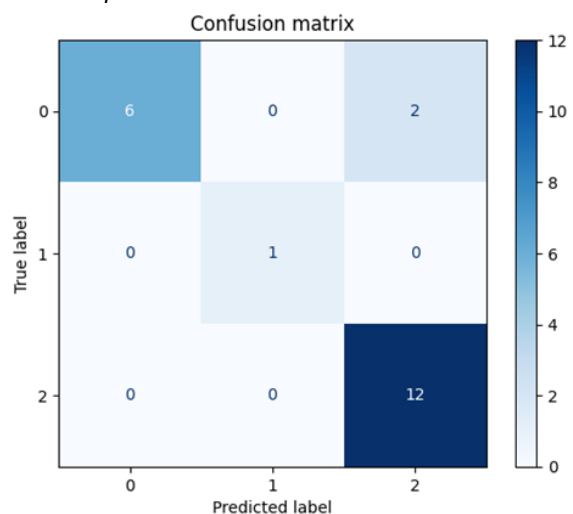
4.4. Split Data

Pembagian data *training* dan data *testing* menggunakan scenario perbandingan 80:20 dimana 80% untuk data *training* dan 20% untuk data *testing*.

4.5. Evaluasi Model

Ini dilakukan untuk melihat seberapa baik model yang digunakan dalam memberikan hasil. Proses evaluasi model ini adalah confusion matriks, akurasi, presisi, *recall* dan *F1-score*.

- a. *Confusion Matrix*



Gambar 6. *Confusion Matrix*

Pada confusion matrix kelas 0 (stres berat) menunjukkan bahwa 6 data diprediksi dengan benar sebagai stres berat (*True positive*). Sementara itu, 2 data stres berat diprediksi sebagai stres sedang (*False Negative*) dan tidak ada data yang diprediksi sebagai stres ringan (*False Positive*). Pada baris kedua untuk kelas 1 (stres ringan) menunjukkan bahwa 1 data diprediksi dengan benar sebagai stres ringan (*True positive*). Selain itu, tidak ada data stres ringan yang mengalami *dalse negative* maupun *False positive*. Pada baris ketiga untuk kelas 2 (stres sedang), menunjukkan 12 data diprediksi dengan benar sebagai stres sedang (*True positive*). Tidak ada data yang mengalami *False negative* maupun *False positive*.

b. Classification report

	precision	recall	f1-score	support
0	1.00	0.75	0.86	8
1	1.00	1.00	1.00	1
2	0.86	1.00	0.92	12
accuracy			0.90	21
macro avg	0.95	0.92	0.93	21
weighted avg	0.92	0.90	0.90	21

Gambar 7. Classification report

Classification report menunjukkan bahwa evaluasi model dalam melakukan klasifikasi tingkat stres siswa, Metrik yang digunakan adalah *Precision* (presisi), *recall*, *F1-Score*. Dimana kelas 0 memiliki presisi 100%, *recall* 75% dan *f1-score* 86%. Kelas 1 memiliki presisi 100%, *recall* 100% dan *f1-score* 100%. Kelas 2 memiliki presisi 86%, *recall* 100% dan *f1-score* 92%. Dan hasil akurasi yang didapatkan adalah 90%.

4.6. Implementasi Sistem



Gambar 8. Tampilan hasil Prediksi Stres ringan

Berdasarkan hasil evaluasi model dalam *Classification report*. Model klasifikasi tingkat stres siswa yang dibangun menggunakan algoritma *naive bayes*, menunjukkan hasil akurasi sebesar 90%.

Dengan hasil ini, sistem kemudian diimplementasikan ke dalam aplikasi berbasis website. Implementasi ini bertujuan agar sistem dapat digunakan untuk melakukan klasifikasi tingkat stres siswa secara langsung.

Pada gambar 8. Tampilan hasil prediksi Stres Ringan, dimana Setelah melakukan input data dan klik tombol predict maka sistem akan melakukan predict dan menampilkan hasil klasifikasi, dengan latar hijau untuk Stres Ringan.



Gambar 9. Tampilan hasil Prediksi Stres sedang

Pada gambar 9. Tampilan hasil prediksi Stres Sedang, dimana setelah melakukan input data dan klik tombol predict maka sistem akan melakukan predict dan menampilkan hasil klasifikasi, dengan latar kuning untuk Stres Sedang.



Gambar 10. Tampilan hasil Prediksi Stres berat

Pada gambar 10. Tampilan hasil prediksi Stres Berat, dimana setelah melakukan input data dan klik tombol predict maka sistem akan melakukan predict dan menampilkan hasil klasifikasi, dengan latar merah untuk Stres Berat.

4.7. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan pengujian *black box testing* atau pengujian fungsional pada setiap fungsi sistem untuk mengetahui kekurangan pada sistem. Pengujian akan dibagi menjadi kedalam beberapa kasus uji. Pengujian dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Pengujian Sistem

No	Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1	Kosongkan semua kolom input data	Sistem menolak melakukan prediksi dan harus memasukkan input data	Sesuai
2	Kosongkan salah satu kolom input data	Sistem menolak melakukan prediksi	Sesuai
3	Input nilai yang sesuai pada setiap kolom input data	Sistem menampilkan hasil prediksi yang sesuai	Sesuai
4	Input nilai besar pada setiap kolom input data	Sistem menampilkan hasil prediksi sesuai dengan nilai yang dimasukkan	Sesuai
5	Input nilai kecil pada setiap kolom input data	System menampilkan hasil prediksi sesuai dengan nilai yang dimasukkan	Sesuai

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Peneliti memperoleh hasil klasifikasi dengan menggunakan algoritma *naive bayes* dengan mendapatkan hasil akurasi sebesar 90% dengan menggunakan data tingkat stres siswa yang telah melalui proses *preprocessing* data, dimana tahapan *preprocessing* ini, dimana melakukan pembersihan data, untuk memeriksa apakah terdapat data yang kosong, tidak layak maupun duplikat, serta melakukan transformasi data mengubah label data menjadi bentuk numerik seperti 0,1 dan 2, serta melakukan split data, dimana proses pembagian data dilakukan dengan rasio 80:20. Untuk data *training* 80% dan untuk data *testing* sebesar 20%. Kebaikan model yang didapatkan menggunakan algoritma *naive bayes* yaitu presisi dengan *macro average* 95% dan *weighted average* 92%, serta *recall* dengan *macro average* 92% dan *weighted average* 90% , *f1-score* dengan *macro average* 93% dan *weighted average* 90% dan didapatkan hasil akurasi dari kebaikan model algoritma *naive bayes* dalam melakukan klasifikasi tingkat stres siswa SMA adalah 90%. Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini agar melakukan pengembangan terhadap sistem klasifikasi tingkat stres siswa SMA dapat ditingkatkan lebih lagi. Serta dapat meningkatkan hasil akurasi, agar hasil klasifikasi semakin akurat. Dan data yang digunakan agar lebih banyak dan lebih beragam lagi, serta penelitian selanjutnya dapat menggunakan algoritma yang berbeda agar dapat dibandingkan dengan hasil akurasi pada penelitian ini serta penelitian selanjutnya dapat membuat aplikasi berbasis mobile untuk melakukan klasifikasi tingkat stres siswa SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Nuraeni, "Klasifikasi Data Mining untuk Prediksi Potensi Nasabah dalam Membuat Deposito Berjangka Data Mining Classification for Predicting Customer Potential in Making Term Deposits," *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, vol. 3, no. 01, pp. 65–75, 2021.
- [2] I. Gede Iwan Sudipa *et al.*, *DATA MINING*. [Online]. Available: www.globaleksekutifteknologi.co.id
- [3] U. Darwan *et al.*, "Menentukan Menu Makanan Favorit di Outlet Barbar Sampit Menggunakan Algoritma Naive Bayes," 2022.
- [4] E. M. Singal, A. E. Manampiring, and J. E. Nelwan, "Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Stres Kerja Pada Pegawai Rumah Sakit Mata Provinsi Sulawesi Utara," *Sam Ratulangi Journal of Public Health*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [5] S. Amanah, R. Jauhari, A. Sutja, P. Studi, B. Konseling, and U. Jambi, "Analisis Tingkat Stress Akademik pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 19 Kota Jambi," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 7, pp. 4578–4581, 2023.
- [6] E. M. Caroline, I. Ernawati, and I. N. Isnainiyah, "Sistem Stress Level Untuk Mengukur Tingkat Stres Pada Data Mahasiswa di Masa Pandemi," 2023.
- [7] N. Fathirachman Mahing *et al.*, "Klasifikasi Tingkat Stres dari Data Berbentuk Teks dengan Menggunakan Algoritma Support Vector Machine (SVM) dan Random Forest," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, vol. 10, no. 7, pp. 1527–1536, 2023, doi: 10.25126/jtiik2023108010.
- [8] A. Anjani and Y. Yamasari, "Klasifikasi Tingkat Stres Mahasiswa Menggunakan Metode Berbasis Tree," *Journal of Informatics and Computer Science*, vol. 05, 2023.
- [9] L. Susanti, "Klasifikasi Tingkat Stress Pada Mahasiswa Teknik Informatika Dalam Melakukan Perkuliahan Metode Hybrid Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 8, no. 3, pp. 243–248, Apr. 2024.
- [10] T. A. Rahman, A. H. G. Siswoyo, and Paduloh, "Klasifikasi Level Stress Manusia menggunakan Algoritma Naïve Bayes," *Journal of Engineering Environment Energy and Science*, vol. 2, no. 2, pp. 119–124, 2023, [Online]. Available: <http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/joeees119>
- [11] N. L. W. S. R. Gintara *et al.*, *Data Mining dan Penerapan Algoritma*. 2021.
- [12] Mustika *et al.*, *DATA MINING dan Aplikasinya*. 2021. [Online]. Available: www.penerbitwidina.com
- [13] M. I. Fikri, T. S. Sabrila, and Y. Azhar, "Perbandingan Metode Naïve Bayes dan Support Vector Machine pada Analisis Sentimen Twitter," vol. 10, pp. 71–76, 2020.
- [14] W. I. Rahayu, C. Prianto, and E. A. Novia, "Perbandingan Algoritma K-Means dan Naïve Bayes untuk Memprediksi Prioritas Pembayaran Tagihan Rumah Sakit Berdasarkan Tingkat Kepentingan Pada PT. Pertamina (PERSERO)," *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 13, no. 2, pp. 1–8, 2021.
- [15] I. R. Sari, "Implementasi Convolutional Neural Networks (CNN) Untuk Klasifikasi Citra Benih Kacang Hijau Berkualitas," 2021.
- [16] F. W. Alvina, A. P. B, and D. Moeis, "Implementasi Algoritma Naive Bayes Untuk Memprediksi Tingkat Penyebaran Covid-19 Di Indonesia," 2020. [Online]. Available: <http://journal.isas.or.id/index.php/JACOST>