Pengaruh Kesehatan Mental Terhadap Stress Akademik Pada Mahasiswa Di Universitas X Dengan Menggunakan Metode Algoritma Decision Tree J48

Jena Sarita [1], Indina Lu'luatuz Zainiyah[2], Ika Maylani[3], Puja Setyawati[4]
[1,2] *MAHASISWA INSTITUT TEKNOLOGI INSAN CENDEKIA MANDIRI SIDOARJO*
[3,4]*Dosen INSTITUT TEKNOLOGI INSAN CENDEKIA MANDIRI SIDOARJO*
Institut Teknologi Insan Cendekia Mandiri Sidoarjo
Email: jenasarita87@iticm.ac.id[1] , indinalzainiyah25@gmail.com [2], maylani@iticm.ac.id[3]
pujasetyawati@gmail.com [4]

ABSTRACT

Mental health is still a taboo subject in society. In today's era of technological development, people come to seek satisfaction that matches the expectations of success that are often talked about on social media and in social circles. The symptoms of student stress or poor mental health are severe. This is supported by data that 50,00 Indonesians commit suicide every year. Especially in the age group of 16-30 years old. Stress on students in a multicultural environment can also be influenced by differences in various factors such as language, clothing, food, interpersonal relationships, climate, and study time. The results of this study are expected to provide preliminary information about students' mental health. This research uses data mining techniques to model the influence of student mental health in a multicultural environment. The dataset used comes from the research of M.H. Nguyen and friends titled the research, "Student Mental Health Dataset and Help Seeking Behavior in Multicultural Environment" This dataset contains 115 records of depression, acculturative stress, social relationships, and help-seeking behavior among Indonesian students. Using the J48 Decision Tree algorithm and information gain as attribute selection, predictive modeling of what influences the mental health of Indonesian and domestic students was conducted. This research was conducted with an average accuracy of 50.03% when evaluated using MAPE (Mean Absolute Percentage Error), with an overall average of 15.04%. The variable that truly affects the mental health of learners in a multicultural environment is the ToDep variable. The variable "ToDep" is the score of students' emotional state measured based on the PHQ-9 questionnaire score based on the study of M.H. Nguyen et al.
***Keyword**: Mental Health, Stress, Decision Tree Algorithm J48.*

ABSTRAK

Kesehatan mental masih menjadi hal yang tabu di masyarakat. Di era perkembangan teknologi saat ini, masyarakat datang untuk mencari kepuasan yang sesuai dengan ekspektasi kesuksesan yang sering dibicarakan di media sosial dan di kalangan sosial. Gejala akibat stres pelajar atau kesehatan mental yang buruk tergolong parah. Hal ini didukung oleh data bahwa 50.00 orang Indonesia melakukan bunuh diri setiap tahunnya. Terutama pada kelompok usia 16-30 tahun. Tekanan terhadap siswa dalam lingkungan multikultural juga dapat dipengaruhi oleh perbedaan berbagai faktor seperti bahasa, pakaian, makanan, hubungan interpersonal, iklim, dan waktu belajar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi awal mengenai kesehatan mental siswa. Penelitian ini menggunakan teknik data mining untuk membuat model pengaruh kesehatan mental siswa dalam lingkungan multikultural. Dataset yang digunakan berasal dari penelitian M.H. Nguyen dan kawan-kawan memberi judul penelitian tersebut, "Kumpulan Data Kesehatan Mental Siswa dan Perilaku Mencari Bantuan di Lingkungan Multikultural "Kumpulan data ini berisi 115 catatan depresi, stres akulturatif, hubungan sosial, dan perilaku mencari bantuan di kalangan mahasiswa indonesia. Dengan menggunakan algoritma Decision Tree J48 dan perolehan informasi sebagai pemilihan atribut, dilakukan pemodelan prediktif terhadap hal-hal yang mempengaruhi kesehatan mental siswa indonesia dan domestik. Penelitian ini dilakukan dengan rata-rata akurasi sebesar 50,0% bila dievaluasi menggunakan MAPE (Mean Absolute Percentage Error), dengan rata-rata keseluruhan sebesar 15,04%. Variabel yang benar-benar mempengaruhi kesehatan mental peserta didik di lingkungan multikultural adalah variabel ToDep. Variabel "ToDep" adalah skor keadaan emosi siswa yang diukur berdasarkan skor angket PHQ-9 berdasarkan kajian M.H. Nguyen dkk.
Kata kunci: Kesehatan Mental, Stres, *Algoritma Decision Tree* J48.

PENDAHULUAN

Kesehatan mental merupakan faktor penting dalam kehidupan manusia yang mempengaruhi kualitas hidup seseorang (Situmorang et al., 2018). Menurut data dari *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2020, sekitar 1 dari 4 orang di dunia mengalami masalah kesehatan mental. Masalah kesehatan mental ini dapat berupa depresi, kecemasan, gangguan bipolar, skizofrenia, dan lain-lain (Wei, 2020). Jika tidak diatasi dengan cepat, masalah kesehatan mental dapat mempengaruhi kesehatan kehidupan sehari-hari dan bahkan dapat mengarah pada perilaku bunuh diri (Bahadorani et al., 2021; Buccieri et al., 2020; Jiratchayaporn et al., 2022).

Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2020 mendefinisikan kesehatan mental sebagai suatu keadaan kesejahteraan di mana individu menyadari potensi dirinya, mampu mengatasi tekanan hidup yang normal, bekerja secara produktif dan bermanfaat, serta dapat berkontribusi pada komunitasnya. Konsep ini menekankan bahwa kesehatan mental bukan sekadar tidak adanya gangguan mental, tetapi juga mencakup kesejahteraan psikologis dan fungsi sosial yang positif.

Menurut *World Health Organization* (WHO; 2020) menyatakan bahwa 1 miliar orang di seluruh dunia menderita gangguan jiwa WHO menyatakan bahwa 3 juta orang meninggal setiap tahunnya karena meminum alkohol dan 40 orang meninggal karena bunuh diri setiap detiknya. Kejadian ini terjadi karena kesehatan mental mereka yang memburuk atau gangguan mental, yang bisa terjadi karena stres, depresi, dan lain-lain. Hal ini bukanlah hal baru bagi kita karena banyak sekali masyarakat, terutama remaja, yang menderita gangguan kesehatan mental. Meskipun pentingnya pengobatan dalam mengatasi kesehatan mental orang yang menderita penyakit atau penyakit mental, seringkali orang mengabaikan perawatan kesehatan mental lebih lanjut.

Pada proses perkuliahan memerlukan aktivitas fisik dan mental yang dapat mengakibatkan kelelahan belajar dan kualitas tidur yang buruk. Hal ini disebabkan karena waktu yang digunakan guru dalam proses pembelajaran melebihi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah ditentukan, metode pembelajaran yang monoton, sarana dan prasarana proses pembelajaran tidak sesuai dengan ukuran fisik siswa, hal ini mungkin disebabkan oleh kurang istirahat, suatu bentuk istirahat aktif yang dinikmati masyarakat. Proses pembelajaran di kelas jika kita melihat hasil proses pembelajaran, kita melihat bahwa pengaruhnya dapat mempengaruhi ketepatan, kecepatan, dan konsistensi hasil karya siswa, dan pada akhirnya mutu proses pembelajaran (Smith, T. J. (2020)).

Menurut penelitian Nathania, Dinata, dan Giardhi (2019) tentang hubungan stres dan kelelahan pada mahasiswa Universitas X, terdapat hubungan yang signifikan antara stres dan kelelahan pada mahasiswa. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelelahan antara lain jenis aktivitas, durasi aktivitas, beban kerja, kondisi fisik, keadaan fisiologis, dan keadaan psikologis. Salah satu faktor yang berkontribusi besar terhadap kualitas tidur manusia adalah pola jam tubuh manusia. Setiap orang mempunyai pola jam biologis, rata-rata seseorang lebih aktif pada siang hari dan beristirahat pada malam hari (Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2020)). Perubahan ritme siklus biologis internal yang berlangsung sekitar 24 jam, mengatur berbagai proses fisiologis dan perilaku dalam tubuh manusia. Siklus ini dipengaruhi terutama oleh paparan cahaya dan kegelapan, yang membantu tubuh menyesuaikan diri dengan rotasi bumi. Proses ini melibatkan perubahan hormonal, suhu tubuh, metabolisme, dan tingkat kewaspadaan yang berfluktuasi sepanjang hari. Menurut studi yang ditetapkan oleh Patke et al. (2020) dalam jurnal *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, ritme sirkadian diatur oleh "jam molekuler" yang terdapat dalam hampir setiap sel tubuh, dengan pengatur utama terletak di nukleus suprachiasmatic otak. Ketika gaya hidup seseorang menjadi tidak teratur, ritme sirkadian sebelumnya otomatis berubah sehingga menyebabkan terganggunya jam internal tubuh antara tidur dan terjaga, sehingga dapat mempengaruhi pola dan kualitas tidur.

TINJAUAN PUSTAKA

Kesehatan mental merupakan aspek penting dalam kehidupan individu, terutama di kalangan mahasiswa yang sering menghadapi tekanan akademik. Menurut World Health Organization (WHO), kesehatan mental mencakup kesejahteraan emosional, psikologis, dan sosial, yang mempengaruhi cara seseorang berpikir, berperilaku, dan berinteraksi dengan orang lain. Penelitian menunjukkan bahwa banyak faktor dapat mempengaruhi kesehatan mental, termasuk genetik, trauma, dan gaya hidup yang tidak sehat.

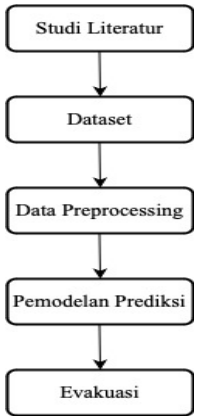
Stres akademik sering kali timbul akibat tuntutan belajar yang tinggi, dan dapat berdampak negatif pada kesehatan mental mahasiswa. Sebuah studi oleh Nathania, Dinata, dan Giardhi (2019) menemukan hubungan signifikan antara stres dan kelelahan pada mahasiswa, yang menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti durasi aktivitas dan kondisi psikologis dapat mempengaruhi kualitas tidur dan kesejahteraan mental.

Penelitian ini menggunakan teknik data mining untuk menganalisis pengaruh kesehatan mental terhadap stres akademik di lingkungan multikultural. Dengan menggunakan algoritma Decision Tree J48,

penelitian ini berupaya mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan mental mahasiswa, serta memberikan wawasan mengenai pentingnya dukungan sosial dan intervensi yang tepat untuk mengurangi stres akademik.

METODE

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri atas lima tahap berikut yaitu :



Gambar 1. Diagram Alir

Berdasarkan Gambar I tentang Diagram Metode Penelitian, berikut dijelaskan secara lebih detail mengenai langkah-langkah pada penelitian ini :

1. Dataset

Data penelitian diperoleh dari penelitian-penelitian sebelumnya Penelitian yang dilakukan M.H. Nguyen dan kawan-kawan bertajuk "*Dataset on Student Mental Health and Help-Seeking Behavior in Multicultural Environments*". Dataset ini berisi data komprehensif mengenai status kesehatan mental (stres akulturasi, keterhubungan sosial, dan keinginan bunuh diri) mahasiswa Indonesia dan domestik di universitas yang ada di Indonesia.

Metode pengumpulan data pada dataset ini menggunakan metode kuesioner. Kuesioner yang digunakan dikembangkan menggunakan empat skala standar yaitu *Patient Health Questionnaire* (PIIQ-9), Skala Stres Kumulatif untuk Siswa Internasional (ASSIS), Skala Keterhubungan Sosial (SCS), dan Kuesioner Pencarian Bantuan Medis Umum (GHSQ). Penelitian ini dilakukan sesuai dengan Deklarasi Helsinki Asosiasi Medis Dunia (WMA) dan disetujui oleh Komite Etika Universitas Ritsumeikan Asia Pasifik (APU) setelah tinjauan internal Kuesioner disebarkan pada bulan April 2024. Kuesioner disebarkan menggunakan *Google Forms Respon* keseluruhan dari Mahasiswa adalah 50,03% (90/110).

TABEL I. ATTRIBUTE LABEL

Nama Atribut	Penjelasan	Nilai
Dep	Apakah mahasiswa melaporkan mengalami gejala depresi	Yes, No
DepType	Jenis gangguan depresi: Gangguan depresi mayor (*Major*), Gangguan depresi lainnya (*Other*), dan tidak ada gangguan depresi (*No*)	Major, Other, No
DepSev	Tingkat keparahan gangguan depresi: Depresi minimal (*Min*), Depresi ringan (*Mild*), Depresi sedang (*Mod*), Depresi sedang (*ModSev*), Depresi berat (*Sev*)	Min, Mild, Mod, ModSev, Sev

Dataset tersebut juga berisi tiga kelompok utama: (1) informasi sosio-demografis (agama), (2) kondisi kesehatan mental (depresi, bunuh diri, stres akulturatif, keterhubungan sosial), dan (3) bantuan yang dibagi menjadi tindakan yang memerlukan bantuan. Dalam penelitian ini, hasilnya dievaluasi berdasarkan tiga skenario: apakah siswa dilaporkan memiliki gejala depresi (Dep), jenis gangguan depresi (DepType), dan tingkat keparahan gangguan depresi (DepSev), Atribut label ditunjukkan pada tabel I.

2. Data Preprocessing

Preprocessing data merupakan salah satu langkah dalam membangun model pembelajaran mesin dan dilakukan untuk mengolah data mentah menjadi data yang sesuai untuk digunakan dalam model pembelajaran mesin yang dibangun teknik pra-perawatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembersihan data dan pemilihan atribut (akuisisi informasi).

Dataset yang terkumpul diolah menggunakan tahap pembersihan data. Proses ini menghapus grup data perilaku pencarian bantuan yang atributnya ditampilkan dua nilai yang sama (data kategorikal) dan data dengan nilai yang hilang atau tidak ada sama sekali.

Pemilihan atribut dalam penelitian menggunakan teknik perolehan informasi. Tujuan utama dari metode ini adalah untuk memilih atribut optimal yang berkaitan dengan kesehatan mental. Ambang batas (0, 0,001, 0,01, 0,1) digunakan untuk memilih atribut, dan atribut yang nilai perolehan informasinya melebihi ambang batas digunakan saat membangun model prediktif. Pilihan ambang batas ini akan digunakan nilai yang diambil untuk setiap atribut berkisar antara 0 hingga 1, sehingga atribut-atribut tersebut terdistribusi secara merata. Perolehan informasi menggunakan kumpulan pembobotan atribut berkelanjutan menggunakan entropi maksimum. Untuk menghitung entropi menggunakan Persamaan (1), setelah mencari nilai entropi, maka dapat menggunakan Persamaan (2) untuk menghitung perolehan informasi.

$$Entropy\ (S) = \sum_{i=1}^{n} - pi * log2\ pi \quad (1)$$

$$Gain\ (S, A) = Entropy\ (S) - \sum_{i=1}^{n} \frac{|Si|}{|S|} * Entropy \quad (2)$$

Keterangan :

- S = Himpunan kasus
- |Si| = Jumlah kasus pada partisi ke-i
- |S| = Jumlah kasus dalam S
- pi = Proporsi dari Si terhadap S
- A = Atribut
- n = Jumlah partisi atribut A

Pembersihan data dan pemilihan atribut merupakan langkah penting dalam pra-proses data untuk membangun model pembelajaran mesin yang akurat dan efektif. Penelitian ini menggunakan teknik pembersihan data untuk menghapus data yang tidak relevan dan pemilihan atribut menggunakan teknik perolehan informasi dengan ambang batas yang berbeda untuk memilih atribut optimal yang berkaitan dengan kesehatan mental. Penerapan teknik-teknik ini diharapkan dapat menghasilkan model prediksi yang lebih baik dalam mengidentifikasi individu dengan potensi masalah kesehatan mental.

3. Algoritma J48

Algoritma J48 merupakan implementasi algoritma C4.5 berbasis Java pada aplikasi WEKA. Algoritma J48 sendiri merupakan metode membangun pohon keputusan berdasarkan data pelatihan yang diberikan [10]. Secara umum algoritma J48 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut [11]:

a) Pilih atribut sebagai *root* (berdasarkan *gain ratio*)
b) Buat cabang untuk setiap nilai
c) Bagilah kasus ini menjadi beberapa cabang
d) Ulangi proses untuk setiap cabang hingga semua kasus di cabang tersebut berada pada kelas yang sama

Untuk memilih suatu atribut sebagai node dalam pohon keputusan, digunakan nilai gain rasio tertinggi dari atribut yang ada. Untuk menghitung win rate diperlukan gain untuk mengetahui efektivitas atribut menggunakan Persamaan (2). Selain gain, pemisahan informasi juga diperlukan untuk menghitung rasio *gain.* Rasio penguatan ditentukan dengan menggunakan Persamaan (3). Di sisi lain, gunakan persamaan (4) untuk mencari rasio penguatan.

$$S\ plitInfo\ (S, A) = \sum_{i=1}^{n} \frac{S_i}{S} * log_2\ \frac{S_i}{S} \quad (3)$$

$$GainRatio\ (S, A) = \frac{Gain\ (S,A)}{SplitInfo\ (S,A)} \quad (4)$$

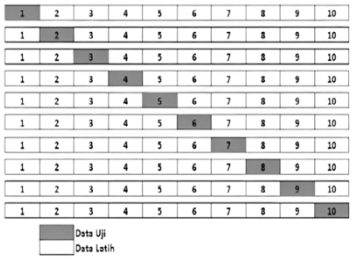
Keterangan :

- S = Himpunan kasus
- |Si| = Jumlah kasus pada partisi ke-i
- |S| = Jumlah kasus dalam S
- A = Atribut
- n = Jumlah partisi atribut A

Algoritma J48 memanfaatkan konsep gain ratio untuk memilih atribut terbaik dalam membangun pohon keputusan. Gain ratio mempertimbangkan nilai gain dan pemisahan informasi, sehingga menghasilkan pohon keputusan yang lebih optimal dan akurat dalam mengklasifikasikan data.

4. K-Fold Cross Validation

K-Fold Cross Validation adalah teknik untuk memvalidasi model yang dibangun selama proses prediksi atau klasifikasi pada suatu dataset. Dataset yang digunakan dibagi menjadi dua dataset. Kumpulan data yang digunakan untuk memvalidasi model disebut data uji, dan kumpulan data yang digunakan untuk membangun model disebut data pelatihan. Metode validasi silang *K-fold* menggunakan data uji sebagai validasi model yang dibangun dari data pelatihan. Hal ini dilakukan sampai nilai K yang ditentukan. Umumnya nilai K ditentukan oleh nilai 10, seperti ilustrasi pada Gambar 2.



Gambar 2. Cara Kerja *K-Fold*

5. Confusion Matrix

Merupakan metode tabel untuk mengevaluasi dan memvalidasi perhitungan pada data mining. Tabel *Confusion Matrix* terdiri dari nilai positif dan negatif, nilai presisi, *recall*, dan presisi. Model matriks konfusi ditunjukkan pada tabel II.

TABEL II. CONFUSION MATRIX

		Prediksi Model	
		+	-
Nilai Aktual	+	*True Positif* (TP)	*False Negative* (FN)
	-	*False Positif* (FP)	*True Negative* (TN)

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat dilakukan perhitungan *accuracy* (5), *precision* (6), dan *recall* (7) dengan rumus sebagai berikut :

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}\ x\ 100\% \quad (5)$$

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP}\ x\ 100\% \quad (6)$$

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN}\ x100\% \quad (7)$$

6. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error atau biasa dikenal dengan MAPE, merupakan suatu metode evaluasi yang digunakan untuk mengetahui kesalahan prediksi suatu metode [12]. MAPE mudah dipahami karena diperoleh dengan menghitung rata-rata kesalahan prediksi suatu metode dalam bentuk persentase. Perhitungan *error* rata-rata membuat prediksi dengan nilai MAPE terendah menjadi metode prediksi yang lebih baik. Untuk mendapatkan nilai MAPE dapat menggunakan persamaan (8) berikut:

$$MAPE = \sum_{i=1}^{n} \left|\frac{y_i - \hat{y}_i}{\hat{y}_i}\right| * 100\% \quad (8)$$

Keterangan :

- ♣ n = Jumlah data
- ♣ y = Nilai aktual
- ♣ $\hat{y}$ = Nilai prediksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Dalam penelitian pengaruh kesehatan mental terhadap mahasiswa ini menggunakan algoritma *Decision Tree J48* untuk mengevaluasi tiga skenario hasil: apakah siswa melaporkan gejala depresi (Dep), jenis gangguan depresi (DepType), dan apakah siswa memiliki gangguan depresi prediksi berdasarkan tingkat keparahan (DepSev).

Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak WEKA 3.9.4..3 dataset menjalani seleksi atribut menggunakan metode information gain dengan ambang batas (>0, >0,001, >0,01, >0,1). Hasil percobaan disajikan menggunakan model pengukuran matriks: presisi, presisi, dan *recall*. Hasil ini dapat dilihat pada Tabel berikut.

TABEL III. *ACCURACY*

Label	***Information Gain (Threshold)***				**Algoritma J48**
	>0	>0.001	>0.01	>0.1	
Dep	15,03%	16,31%	13,58%	12,39%	11,87%
DepType	9,11%	9,11%	6,79%	9,63%	5,08%
DepSev	100%	100%	100%	100%	100%

Tabel ini menunjukkan akurasi atau tingkat ketepatan model dalam mengklasifikasikan label "Dep", "DepType", dan "DepSev". Akurasi dihitung dengan membandingkan prediksi yang dibuat oleh model dengan label sebenarnya. Untuk label "Dep", akurasi tertinggi (16,31%) dicapai dengan menggunakan ambang batas Information Gain >0,001, sedangkan akurasi terendah (11,87%) diperoleh dengan menggunakan algoritma J48. Untuk label "DepType", akurasi tertinggi (9,11%) dicapai dengan ambang batas >0 dan >0,001, sedangkan akurasi terendah (5,08%) diperoleh dengan algoritma J48. Untuk label "DepSev", akurasi tetap 100% untuk semua ambang batas Information Gain dan algoritma J48.

TABEL IV. *PRECISION*

Label	***Information Gain (Threshold)***				**Algoritma J48**
	>0	>0.001	>0.01	>0.1	
Dep	16,00%	17,82%	14,68%	13,20%	15,13%
DepType	15,92%	13,10%	12,75%	13,62%	14,57%
DepSev	100%	100%	100%	100%	100%

Tabel ini menunjukkan presisi atau tingkat ketepatan model dalam memprediksi label positif (true positive rate). Presisi dihitung dengan membagi jumlah prediksi positif yang benar dengan total prediksi positif yang dibuat oleh model. Untuk label "Dep", presisi tertinggi (16,00%) dicapai dengan ambang batas >0, sedangkan presisi terendah (13,20%) diperoleh dengan ambang batas >0,1. Algoritma J48 memiliki presisi 13,13%. Untuk label "DepType", presisi tertinggi (15,92%) dicapai dengan ambang batas >0, sedangkan presisi terendah (14,25%) diperoleh dengan ambang batas >0,1. Algoritma J48 memiliki presisi 14,57%. Untuk label "DepSev", presisi tetap 100% untuk semua ambang batas Information Gain dan algoritma J48.

TABEL V. *RECALL*

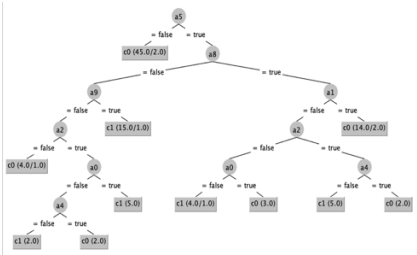
Label	***Information Gain (Threshold)***				**Algoritma J48**
	>0	>0.001	>0.01	>0.1	
Dep	23,71%	22,12%	23,10%	21,60%	17,84%
DepType	21,09%	21,09%	21,71%	25,13%	15,10%
DepSev	100%	100%	100%	100%	100%

Tabel ini menunjukkan recall atau tingkat keberhasilan model dalam menemukan semua kasus positif yang sebenarnya (true positive detection rate). Recall dihitung dengan membagi jumlah prediksi positif yang benar dengan total kasus positif sebenarnya. Untuk label "Dep", recall tertinggi (23,71%) dicapai dengan ambang batas >0, sedangkan recall terendah (17,84%) diperoleh dengan algoritma J48. Untuk label "DepType", recall tertinggi (25,13%) dicapai dengan ambang batas >0,1, sedangkan recall terendah (15,10%) diperoleh dengan algoritma J48. Untuk label "DepSev", recall tetap 100% untuk semua ambang batas Information Gain dan algoritma J48.

Dari tabel diatas terlihat bahwa label akurasi, presisi, dan *recall* pada label DepSev memiliki nilai sempurna. Di sisi lain, label "Dep" dan "DepType" menghasilkan hasil yang berbeda. Nilai presisi, presisi, dan *recall* untuk atribut Dep dan DepType lebih tinggi bila menggunakan *information gain*. Hal ini menunjukkan bahwa metode perolehan informasi dapat mempengaruhi kinerja model tersebut.

B. Pembahasan

Dari pembahasan sebelumnya, label DepSev memberikan hasil yang sempurna dalam hal presisi, presisi, dan *recall*. Model prediktif algoritma J48 tidak hanya menghasilkan model dari matriks konfusi, namun juga menghasilkan pohon keputusan. Pohon keputusan untuk label DepSev ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. Pohon Keputusan dengan Label DepSev

Pada pohon keputusan di atas, label DepSev hanya memiliki satu atribut yang paling mempengaruhi model keputusan yaitu "ToDep". Label DepSev menghasilkan pohon keputusan yang sama dengan dan tanpa pemilihan atribut. Hal ini dikarenakan perangkat lunak WEKA menggunakan teknik pemangkasan pohon yang memungkinkan memangkas atribut-atribut yang tidak perlu digunakan sehingga menghasilkan pohon keputusan yang lebih pendek.

C. Evaluasi (MAPE)

Seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, dalam mengevaluasi kinerja suatu model prediksi, gunakan metode evaluasi MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) untuk menentukan besarnya kesalahan prediksi. Hasil evaluasi MAPE untuk masing-masing model adalah sebagai berikut.

TABEL VI. HASIL EVALUASI MAPE

Atribut Label	*Information Gain* (*Threshold*)	Total Nilai Asli	Hasil Prediksi (Tepat)	MAPE
Dep	>0	115	78	12,18%
	>0,001		50	11,21%
	>0,01		75	13,42%
	>0,1		72	15,45%
	Non IG		71	16,67%
DepType	>0	115	62	19,65%
	>0,001		62	19,65%
	>0,01		59	21,05%
	>0,1		63	19,28%
	Non IG		52	23,83%
DepSev	>0	115	115	0%
	>0,001		115	0%
	>0,01		115	0%
	>0,1		115	0%
	Non IG		115	0%

Semakin kecil nilai MAPE maka semakin tinggi akurasi prediksinya. Hal ini terlihat pada tabel diatas, dimana nilai MAPE menunjukkan hasil yang tidak akurat dengan kerentanan sebesar 50% [13].

Nilai MAPE yang dihasilkan untuk seluruh skenario ditunjukkan pada persamaan berikut: Hasil MAPE untuk label 'Dep' dan 'DepType' menunjukkan nilai terbaik saat menggunakan Information Gain. Label Dep berkinerja terbaik pada ambang batas (>0,001) dan label DepType berkinerja terbaik pada ambang batas (>0,1). Hal ini menunjukkan bahwa kinerja penerapan algoritma J48 pada kumpulan data ini dapat ditingkatkan dengan memilih atribut perolehan informasi.

Dari tabel diatas terlihat nilai MAPE pada label 'DepSev' lebih rendah dibandingkan nilai MAPE pada label 'Dep' yang hanya mengklasifikasikan ada tidaknya depresi karena atribut ToDep sudah benar. One Distribution berisi data atau nilai hasil dari label DepSev. Oleh karena itu, pohon keputusan untuk label DepSev dipangkas agar hanya menggunakan satu atribut 4 tingkat. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 3. Melihat hasil MAPE, label Dep dan DepType berkinerja baik dan cukup bermakna karena berkisar antara 18% hingga 30%. Hasil MAPE dari keseluruhan skenario menunjukkan nilai baik sebesar 15,04%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa algoritma J48 dapat diterapkan pada pemodelan prediktif kesehatan mental siswa di lingkungan multikultural dan mempunyai kinerja yang sangat baik dengan rata-rata akurasi sebesar 84,96%. Evaluasi yang dilakukan MAPE

menunjukkan rata-rata keseluruhan baik sebesar 15,04%. Oleh karena itu, penerapan algoritma J48 dengan pemilihan atribut information gain dapat meningkatkan kinerja prediksi dan hasil evaluasi menggunakan MAPE.

Variabel yang benar-benar mempengaruhi kesehatan mental siswa di lingkungan multikultural adalah ToDep. Ini karena atribut ini adalah satu-satunya node yang digunakan dalam pohon keputusan dengan label DepSev, karena ToDep mendistribusikan data atau nilai dengan benar ke hasil dengan label DepSev. "ToDep" juga dipilih sebagai simpul akar dari pohon keputusan label "Dep" dan "DepType" di semua skenario. Variabel "ToDep" merupakan nilai keadaan emosi siswa berdasarkan angka nol pada angket PHQ-9.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari data-data di lapangan, pada dasarnya penelitian ini berjalan baik. Namun bukan suatu kekeliruan apabila peneliti ingin mengemukakan beberapa saran yang mudah-mudahan bermanfaat bagi kemajuan instansi pada umumnya. Adapun saran yang peneliti ajukan adalah sebagai berikut :

1. Hendaknya pada penelitian selanjutnya dapat memperoleh kasus yang baru mengenai kasus kesehatan mental tetapi dengan tempat yang berbeda seperti di lingkungan kerja ataupun di lingkungan sekolah.
2. Hendaknya para penelitian selanjutnya lebih mengembangkan metode pengelolaan yang dapat menggunakan algoritma *machine learning* yang lebih canggih seperti *Random Forest* atau *Gradient Boosting* untuk memodelkan hubungan antara tekanan di dunia kerja dan kesehatan mental. Kemudian dapat menggunakan populasi baru yang melibatkan pekerja dari berbagai industri, dengan sampel acak untuk representasi yang adil. Targetnya adalah mengembangkan program intervensi spesifik untuk mengurangi stres di tempat kerja, termasuk pelatihan manajemen stres, dukungan mental, dan kebijakan kerja yang lebih fleksibel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada semua yang telah membantu peneliti sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu penelitian ini dari awal penulisan hingga menyelesaikan karya ini. Peneliti hanya bisa berdoa semoga Allah SWT, membalas semua kebaikan dengan kebaikan yang lebih.

Kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Tumar, S.Ag. selaku Ketua Pengurus Yayasan Yatim Mandiri
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Heru Setyawan, M.Eng. selaku Rektor Institut Teknologi Insan Cendekia Mandiri Sidoarjo.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Julianus Hutabarat, M.SIE. selaku Wakil Rektor 1 Institut Teknologi Insan Cendekia Mandiri Sidoarjo.
4. Bapak Gaguk Triono, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua LPPM Institut Teknologi Insan Cendekia Mandiri Sidoarjo.
5. Ibu Jena Sarita, S.E., M.M. CTA. selaku dosen pembimbing Institut Teknologi Insan Cendekia Mandiri Sidoarjo.
6. Ibu Ika Maylani, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pengajar mata kuliah Data Mining Institut Teknologi Insan Cendekia Mandiri Sidoarjo.
7. Kedua orang tua kami yang selalu mendoakan kesuksesan kamia, serta bapak dan Ibu dosen Institut Teknologi Insan Cendekia Mandiri Sidoarjo yang telah mengajar dan membimbing serta memberikan berbagai ilmunya dengan penuh keikhlasan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] B. Choresyo, S. A. Nulhaqim, and H. Wibowo, "Kesadaran Masyarakat Terhadap Penyakit Mental," Pros. Penelit. dan Pengabdi. Kpd. Masy., vol. 2, no. 3, pp. 381–387, 2015, doi: 10.24198/jppm.v2i3.13587.

[2] H. Widayu, S. D. Nasution, N. Silalahi, and Mesran, "Data Mining untuk Memprediksi Jenis Transaksi Nasabah pada Koperasi Simpan Pinjam dengan Algoritma C4.5," vol. 1, no. 2, pp. 32–37, 2017.

[3] D. Iskandar and Y. K. Suprapto, "Perbandingan Akurasi Klasifikasi Tingkat Kemiskinan antara Algoritma C4.5 dan Naive Bayes," J. Ilm. NERO, vol. 2, no. 1, pp. 37–43, 2015, doi: 10.21107/NERO.V2I1.42.
[4] S. Nooriansyah, C. Fatichah, and K. Sambodho, "Analisis Kinerja Metode Artificial Neural Network Dan Support Vector Regression Untuk Prediksi Significant Wave Height," SCAN - J. Teknol. Inf. dan Komun., vol. 13, no. 1, 2018, doi: 10.33005/scan.v13i1.1054.
[5] F. F. Utama, B. Warsito, and S. Sugito, "Model Feed Fordward Neural Network (FFNN) dengan Algoritma Particle Swarm sebagai Optimasi Bobot (Studi Kasus : Harga Daging Sapi dari Bank Dunia Periode Januari 2007 – Desember 2018)," J. Gaussian, vol. 8, no. 1, pp. 117–126, 2019, doi: 10.14710/j.gauss.v8i1.26626.
[6] World Health Organization. (2020). Mental health: strengthening our response. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response
[7] Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2020). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. Educational Psychology Review, 32(2), 261-292.
[8] Smith, T. J. (2020). Educational ergonomics: Designing learning environments. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(5), 1533.
[9] U. Nihaya, "Konsep Seni Qosidah Burdah Imam Al-Bushiri sebagai Alternatif Menumbuhkan Kesehatan Mental," J. Ilmu Dakwah, vol. 34, no. 1, pp. 295–308, 2014.
[10] W. Nugroho, "Pemuda, Bunuh Diri dan Resiliensi: Penguatan Resiliensi sebagai Pereduksi Angka Bunuh Diri di Kalangan Pemuda Indonesia," J. Stud. Pemuda, vol. I, no. 1, pp. 31–45, 2012.
[11] P. G. Handayani and V. Yuca, "Fenomena Culture Shock Pada Mahasiswa Perantauan Tingkat 1 Universitas Negeri Padang," J. Konseling dan Pendidik., vol. 6, no. 3, p. 198, 2018, doi: 10.29210/129000.
[12] U. Estiane, "Pengaruh Dukungan Sosial Sahabat Terhadap Penyesuaian Sosial Mahasiswa Baru di Lingkungan Perguruan Tinggi," vol. 4, no. 1, 2015.
[13 A. Khusaeri et al., "Algoritma C4.5 Untuk Pemodelan Daerah Rawan Banjir Studi Kasus Kabupaten Karawang Jawa Barat," Ilk. J. Ilm., vol. 9, no. 2, pp. 132–136, 2017, doi: 10.33096/ilkom.v9i2.128.132-136.
[14] F. J. Kaunang, R. Rotikan, and G. S. Tulung, "Pemodelan Sistem Prediksi Tanaman Pangan Menggunakan Algoritma Decision Tree," CogITo Smart J., vol. 4, no. 1, p. 213, 2018, doi: 10.31154/cogito.v4i1.115.213-218.
[15] A. Pramono, M. Haddin, and D. Nugroho, "Analisis Minyak Transformator Daya Berdasarkan Dissolved Gas Analysis (DGA) Menggunakan Data Mining Dengan Algoritma J48," Telematika, vol. 9, no. 2, p. 78, 2016, doi: 10.35671/telematika.v9i2.457.
[16] M. Nguyen, M. Ho, Q. T. Nguyen, and Q.-H. Vuong, "A Dataset of Students' Mental Health and Help-Seeking Behaviors in a Multicultural Environment," no. December 2018, pp. 1–16, 2019.