



**SISTEM IDENTIFIKASI GEJALA KESEHATAN MENTAL  
GENERASI Z MENGGUNAKAN METODE  
DECISION TREE**

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Sarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Teknik Jurusan Elektro**



Disusun Oleh :

**ASHAR DAUD PAMUNGKAS**

**NPM.2201053004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2024**

## ABSTRAK

**Ashar Daud Pamungkas. 22001053004.** Sistem Identifikasi Gejala Kesehatan Mental Generasi Z menggunakan Metode Decision Tree. Pembimbing 1: Anang Habibi. Pembimbing 2: Fawaidul Badri. Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Islam Malang.

---

Penelitian ini berfokus pada pengembangan sistem identifikasi kesehatan mental generasi z menggunakan metode decision tree. Generasi Z adalah kelompok demografis yang lahir antara pertengahan 1990-an hingga awal 2010-an, yang dikenal sebagai "natif digital". Mereka menghadapi berbagai tantangan kesehatan mental akibat paparan konstan terhadap teknologi dan media sosial. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dini masalah kesehatan mental pada generasi z dengan memanfaatkan metode decision tree. Penelitian ini menggunakan data survei yang disusun oleh peneliti sendiri, yang berisi pertanyaan mengenai gejala-gejala umum dari tujuh jenis gangguan kesehatan mental, dengan referensi dari buku DSM-5 dan NIMH (National Institute of Mental Health). Data tersebut diproses dan dianalisis menggunakan algoritma decision tree. Sistem ini diharapkan dapat memberikan prediksi dan rekomendasi yang berguna bagi para profesional kesehatan mental, sekolah, dan orang tua dalam memahami dan menangani kesehatan mental generasi z.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem identifikasi ini memiliki tingkat akurasi sebesar 82%, yang memungkinkan sistem untuk memberikan informasi yang bermakna dan dapat diandalkan. Hal ini berpotensi membantu dalam mengurangi stigma terhadap masalah kesehatan mental dan memberikan dukungan yang lebih baik bagi generasi z dalam menjalani kehidupan yang sehat dan bahagia. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi pada peningkatan kesadaran dan pemahaman terkait kesehatan mental, serta pengembangan alat yang efektif dalam mendeteksi dan mengatasi masalah kesehatan mental pada generasi z.

**Kata Kunci:** Kesehatan Mental, Generasi Z, Decision Tree, Machine Learning, Identifikasi Dini

## ABSTRACT

**Ashar Daud Pamungkas. 22001053004.** Mental Health Symptom Identification System for Generation Z using Decision Tree Method. Supervisor 1: Anang Habibi. Co Supervisor : Fawaidul Badri. Electrical Engineering Department. Faculty of Engineering. Islamic University of Malang.

---

This research focuses on the development of a mental health identification system for generation z using the decision tree method. Generation Z is a demographic group born between the mid-1990s and early 2010s, known as "digital natives". They face various mental health challenges due to constant exposure to technology and social media. This study aims to identify early mental health problems in generation z by utilizing the decision tree method. The study used survey data compiled by the researchers themselves, which contained questions about the common symptoms of seven types of mental health disorders, with references from the DSM-5 book and the NIMH (National Institute of Mental Health). The data is processed and analyzed using a decision tree algorithm. This system is expected to provide useful predictions and recommendations for mental health professionals, schools, and parents in understanding and managing the mental health of generation z.

The results show that this identification system has an accuracy rate of 82%, which allows the system to provide meaningful and reliable information. This has the potential to help reduce the stigma against mental health issues and provide better support for generation z in living a healthy and happy life. Thus, this research contributes to increasing awareness and understanding related to mental health, as well as the development of effective tools in detecting and addressing mental health problems in generation z.

**Keywords :** Mental Health, Generation Z, Decision Tree, Machine Learning, Early Identification

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Generasi Z yang sering disebut sebagai gen z, adalah kelompok demografis yang lahir antara pertengahan hingga akhir tahun 1990-an hingga awal 2010-an. Mereka merupakan generasi pertama yang tumbuh dengan teknologi digital sebagai bagian integral dari kehidupan mereka. Gen Z dikenal sebagai "natif digital" karena mereka tidak mengenal dunia tanpa internet, smartphone, dan media sosial, yang sangat mempengaruhi cara mereka berkomunikasi, belajar, dan menghibur diri [1]. Meskipun terbiasa dengan teknologi yang memudahkan akses informasi dan interaksi sosial, gen z juga menghadapi tantangan signifikan terkait kesehatan mental mereka. Paparan yang konstan terhadap media sosial dapat memicu perasaan tidak adekuat atau tertekan, karena mereka sering membandingkan kehidupan mereka dengan narasi yang disunting secara selektif dari orang lain. Selain itu, tekanan dari lingkungan sekolah, keluarga, dan lingkungan sosial yang tidak pernah istirahat juga dapat berkontribusi terhadap gangguan kesehatan mental seperti depresi dan kecemasan. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan berlebihan teknologi digital, seperti internet dan media sosial, dapat mempengaruhi pola tidur yang buruk dan mengurangi aktivitas fisik, yang keduanya berkontribusi pada masalah kesehatan mental generasi z [2],[3]. Statistik menunjukkan bahwa masalah kesehatan mental di kalangan gen z semakin mengkhawatirkan. Menurut laporan dari *Centers for Disease Control and Prevention (CDC)*, bunuh diri menjadi penyebab kematian kedua di antara individu berusia 10-24 tahun pada tahun 2021. Laporan ini menunjukkan bahwa angka bunuh diri untuk kelompok usia ini meningkat terus-menerus sejak 2007 [4]. Penelitian dari Walton Family Foundation juga mengungkapkan bahwa generasi z lebih mungkin mengalami depresi dan perasaan putus asa dibandingkan dengan generasi sebelumnya. Sebanyak 18% dari gen z melaporkan bahwa tantangan mereka begitu berat hingga mereka merasa lebih baik mati saja, tiga kali lipat dari jumlah orang Amerika berusia di atas 25 tahun yang melaporkan hal yang sama [5]. Di Indonesia, prevalensi depresi di kalangan generasi z cukup tinggi. Laporan dari Kementerian

Kesehatan Indonesia pada 2023 menunjukkan bahwa prevalensi depresi tertinggi ada di kelompok usia 15-24 tahun, yaitu sebesar 2% [4]. Data dari berbagai berita online menunjukkan bahwa di Pulau Lombok, tingkat bunuh diri di kalangan generasi z juga signifikan. Dalam tahun 2023 saja, terdapat 18 kasus bunuh diri pada usia produktif di Lombok, dengan 7 di antaranya terjadi pada generasi z. Selama periode 2012-2023, Indonesia mencatat 2.112 kasus bunuh diri, dengan 46,63% di antaranya dilakukan oleh remaja [6]. Tingginya angka bunuh diri di kalangan generasi z menunjukkan bahwa masalah kesehatan mental mereka seringkali tidak terdeteksi atau tidak mendapatkan penanganan yang memadai. Penelitian ini khusus difokuskan pada generasi z karena mereka adalah kelompok yang paling rentan terhadap pengaruh negatif teknologi digital dan media sosial. Selain itu, mereka sering kali tidak memiliki cukup dukungan atau akses ke layanan kesehatan mental yang memadai. Dengan memahami lebih dalam tantangan kesehatan mental yang dihadapi oleh generasi z, kita dapat mengembangkan strategi dan intervensi yang lebih efektif untuk mendukung kesejahteraan mental mereka.

Kesehatan mental merupakan bagian penting dari kesehatan secara keseluruhan. Namun, di sebagian negara berkembang, perhatian terhadap masalah kesehatan mental masih kalah dibandingkan dengan penyakit menular [7]. Kesehatan mental adalah kondisi di mana individu sejahtera dan dapat mengatasi tekanan hidup, bekerja produktif, dan berkontribusi pada komunitasnya (WHO, 2018). Kesehatan mental mencakup kesejahteraan emosional, psikologis, dan sosial, yang mempengaruhi cara berpikir, merasa, dan bertindak seseorang [8]. Sedangkan kondisi seseorang yang dimana kesehatan mental dan masalah kejiwaannya yang berantakan diartikan sebagai *Mental Disorder* [9]. Gangguan mental adalah kondisi yang secara signifikan mempengaruhi pikiran, perasaan, perilaku, atau suasana hati seseorang, mengganggu fungsi sehari-hari dan kualitas hidup. Gangguan ini meliputi depresi, kecemasan, skizofrenia, gangguan makan, dan bipolar, dengan penyebab yang bervariasi seperti faktor genetik, lingkungan, dan psikologis [10]. Untuk data dan informasi lebih lanjut tentang kesehatan mental, penulis merujuk pada publikasi dari National Institute of Mental Health



(NIMH), yang menyediakan sumber daya mengenai definisi, penyebab, dan perawatan gangguan mental serta data statistik terkait prevalensi dan dampaknya [11]. Selain itu, penulis juga menggunakan DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition), yang merupakan manual diagnostik penting dalam bidang psikiatri dan psikologi. DSM-5 menyajikan klasifikasi dan deskripsi terperinci dari berbagai gangguan mental, termasuk kriteria diagnosis dan gejala yang sering terjadi bersamaan [12].

Salah satu metode yang efektif dalam analisis data dan pengambilan keputusan adalah metode *decision tree*. Algoritma *decision tree* mampu merepresentasikan berbagai fakta menjadi bentuk pohon keputusan. Pohon keputusan adalah struktur yang membagi data dalam jumlah besar menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Atribut kelas berperan sebagai representasi untuk simpul daun dari pohon keputusan. *Node* yang tidak ada mencakup *node* internal yang dihasilkan oleh kondisi uji atribut pada beberapa catatan dengan berbagai karakteristik, serta *node* akhir yang terdiri dari akar [13]. Metode ini memungkinkan kita untuk mengidentifikasi pola dan hubungan antara berbagai faktor yang berkontribusi terhadap masalah kesehatan mental generasi z. Dengan memanfaatkan metode *decision tree*, kita dapat mengembangkan sistem yang dapat memberikan prediksi dan rekomendasi berdasarkan data yang dikumpulkan, seperti perilaku online, respon psikologis, dan faktor-faktor lingkungan.

Dalam konteks ini, penelitian skripsi ini bertujuan untuk mengembangkan sistem identifikasi kesehatan mental generasi z berbasis metode *decision tree*. Generasi Z, yang terbiasa dengan teknologi digital dan eksposur yang luas terhadap media sosial, menghadapi risiko yang meningkat terhadap berbagai masalah kesehatan mental seperti kecemasan, depresi, dan gangguan stres. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan alat yang dapat mengidentifikasi faktor-faktor risiko ini secara tepat dan efisien. Metode *decision tree* dipilih karena kemampuannya dalam menghadapi kompleksitas data yang bervariasi, serta kemampuannya untuk memberikan pemahaman yang jelas terhadap hubungan antar variabel. Melalui analisis yang mendalam terhadap data survei ini, sistem akan mengidentifikasi masalah kesehatan mental pada generasi z. Dengan demikian,

sistem ini tidak hanya bertujuan untuk memberikan prediksi terhadap potensi masalah kesehatan mental, tetapi juga untuk memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan mental mereka [14], [15].

Penelitian ini memiliki dampak potensial yang signifikan, seperti memberikan informasi yang lebih akurat kepada para profesional kesehatan mental, sekolah, dan orang tua tentang kebutuhan generasi z dalam hal kesehatan mental. Dengan sistem ini, diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mengidentifikasi masalah kesehatan mental lebih awal, mengurangi stigma, dan memberikan dukungan yang lebih baik kepada generasi z dalam menjalani kehidupan yang sehat dan bahagia.

### 1.2 Rumusan Masalah

Dengan menimbang dasar pemikiran dan tujuan di atas maka dapat didapati rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

- 1) Bagaimana cara mengidentifikasi gangguan mental menggunakan machine learning?
- 2) Bagaimana hasil pengujian sistem dalam mengidentifikasi gangguan mental dan memberikan rekomendasi intervensi pada generasi z?
- 3) Apakah sistem yang dikembangkan mampu memberikan informasi yang bermakna kepada para profesional kesehatan mental, sekolah, dan orang tua mengenai kebutuhan kesehatan mental generasi z?

### 1.3 Batasan Masalah

Untuk meminimalisir perluasan dalam pembahasan penelitian, adapun batasan-batasan masalah yang diberikan sebagai berikut.

- 1) Analisa kesehatan mental dikhususkan kepada generasi z
- 2) Data penelitian kesehatan mental diambil dari survei yang disusun oleh peneliti sendiri, yang berisi pertanyaan mengenai gejala-gejala paling umum untuk gangguan kesehatan mental.
- 3) Menggunakan bahasa pemrograman python
- 4) Gangguan kesehatan mental yang akan diteliti hanya sebanyak 7 jenis gangguan

#### 1.4 Tujuan Penelitian

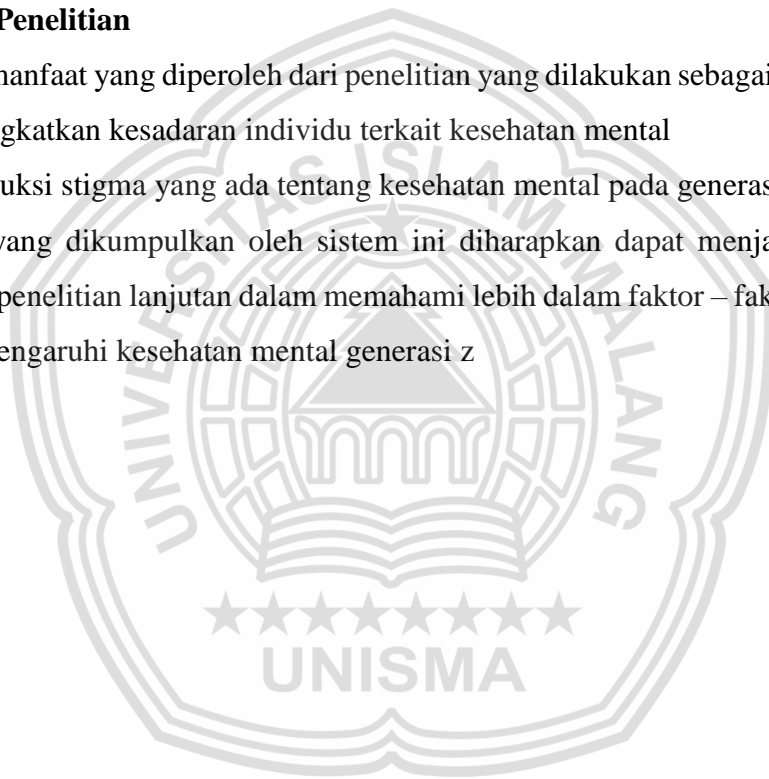
Berdasarkan uraian dari hasil pemikiran pada latar belakang di atas maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut.

- 1) Untuk membantu permasalahan kesehatan mental pada generasi z
- 2) Mengembangkan sistem identifikasi dini gangguan kesehatan mental
- 3) Diharapkan meningkatkan efisiensi dan efektivitas pelayanan kesehatan mental dengan memberikan data dan informasi yang lebih tepat

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan sebagai berikut.

- 1) Meningkatkan kesadaran individu terkait kesehatan mental
- 2) Mereduksi stigma yang ada tentang kesehatan mental pada generasi z
- 3) Data yang dikumpulkan oleh sistem ini diharapkan dapat menjadi basis untuk penelitian lanjutan dalam memahami lebih dalam faktor – faktor yang mempengaruhi kesehatan mental generasi z





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Hasil yang didapat pada penelitian “Sistem Identifikasi Kesehatan Mental menggunakan Metode Decision Tree” menunjukkan bahwa metode decision tree dapat secara efektif menentukan gangguan kesehatan mental yang diteliti. Model yang dibangun mendapat akurasi yang cukup tinggi yaitu sebesar 82%, menunjukkan bahwa metode ini dapat diandalkan dalam mengklasifikasikan kondisi kesehatan mental berdasarkan gejala yang diinputkan oleh pengguna.

Penggunaan aplikasi Streamlit sebagai platform untuk sistem identifikasi ini terbukti efektif dalam menyediakan antarmuka yang ramah pengguna. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk dengan mudah menginput data dan menerima hasil identifikasi secara cepat dan interaktif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa identifikasi gangguan kesehatan mental tidak selalu didasarkan pada frekuensi gejala tunggal, melainkan kombinasi dari berbagai gejala. Contoh kasus dimana frekuensi gejala "skz" (Skizofrenia) paling tinggi namun hasil identifikasi adalah "PTSD" (Post-Traumatic Stress Disorder) mengindikasikan bahwa metode decision tree mampu menangkap pola yang lebih kompleks dalam data.

Penelitian ini berkontribusi pada upaya peningkatan identifikasi dini gangguan kesehatan mental di kalangan Generasi Z. Dengan menyediakan alat yang mudah digunakan dan dapat diakses, penelitian ini membantu dalam mengatasi tantangan dalam mendeteksi gangguan kesehatan mental secara cepat dan akurat, yang pada gilirannya dapat membantu dalam penyediaan intervensi dan perawatan yang tepat waktu.

## 5.2 Saran

Meskipun sistem ini menunjukkan akurasi yang tinggi, masih ada beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan, seperti kemungkinan ketidakseimbangan data dan kebutuhan untuk lebih banyak data latih dari berbagai kategori gangguan mental. Dan dikarenakan banyaknya data, hasil identifikasi bisa jadi tidak sama dengan data yang diisi dikarenakan *imbalance* data.

Perancangan sistem identifikasi kesehatan mental masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu terdapat beberapa saran dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya, saran – saran tersebut antara lain :

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengumpulkan data yang lebih beragam dan lebih besar. Data yang lebih bervariasi dapat meningkatkan akurasi model dan memastikan bahwa sistem mampu menangani berbagai kasus dengan lebih baik.
2. Selain metode decision tree, disarankan untuk mengeksplorasi metode machine learning lainnya seperti Random Forest, Support Vector Machines (SVM), atau Neural Networks. Metode ini mungkin dapat memberikan akurasi yang lebih tinggi atau menangani data yang lebih kompleks dengan lebih efektif.
3. Melakukan validasi eksternal dengan menggunakan dataset yang berbeda dari yang digunakan selama pelatihan model untuk menguji generalisasi model. Ini akan membantu memastikan bahwa model bekerja dengan baik pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.
4. Melakukan analisis lebih mendalam terhadap tahap preprocessing data. Teknik seperti imputasi data, penanganan outliers, dan normalisasi dapat ditingkatkan untuk memastikan data yang lebih bersih dan representatif.
5. Menguji sistem dengan kasus nyata di lingkungan klinis atau melalui kerjasama dengan profesional kesehatan mental. Hal ini akan memberikan wawasan mengenai kegunaan dan efektivitas sistem dalam situasi kehidupan nyata.

6. Mengembangkan antarmuka pengguna yang lebih interaktif dan intuitif. Penggunaan feedback dari pengguna untuk terus menyempurnakan pengalaman pengguna dapat meningkatkan adopsi sistem.
7. Mempertimbangkan faktor eksternal seperti lingkungan sosial, ekonomi, dan budaya yang dapat mempengaruhi kesehatan mental. Integrasi faktor-faktor ini dalam model dapat memberikan diagnosis yang lebih komprehensif.
8. Melakukan studi perbandingan antara sistem identifikasi kesehatan mental berbasis machine learning dengan metode diagnosis konvensional. Ini akan membantu menilai keunggulan dan kekurangan masing-masing pendekatan.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Y. Hastini, R. Fahmi, H. Lukito, M. Program, D. Ilmu, and M. Unand, “Apakah Pembelajaran Menggunakan Teknologi dapat Meningkatkan Literasi Manusia pada Generasi Z di Indonesia?,” *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, doi: 10.34010/jamika.v10i1.
- [2] A. Orben and A. K. Przybylski, “The association between adolescent well-being and digital technology use,” *Nat Hum Behav*, vol. 3, no. 2, pp. 173–182, Jan. 2019, doi: 10.1038/s41562-018-0506-1.
- [3] G. S. O’Keeffe and K. Clarke-Pearson, “The Impact of Social Media on Children, Adolescents, and Families,” *Pediatrics*, vol. 127, no. 4, pp. 800–804, Apr. 2020, doi: 10.1542/peds.2011-0054.
- [4] Nabilah Muhamad, “Gen Z Memiliki Prevalensi Depresi Tertinggi di Indonesia pada 2023,” *databoks.katadata.co.id*.
- [5] Caryl M. Stern, “Generation Z is Waging a Battle Against Depression, Addiction and Hopelessness,” *waltonfamilyfoundation.org*.
- [6] Ilham Lazuardi, “18 Orang Usia Produktif Bunuh Diri di Pulau Lombok Selama 2023, Gen Z Tertinggi,” *selaswara.com*.
- [7] I. A. Ridlo, D. Administrasi, K. Kesehatan, K. Masyarakat, and U. Airlangga, “Pandemi COVID-19 dan Tantangan Kebijakan Kesehatan Mental di Indonesia”, doi: 10.20473/jpkm.v5i12020.155-164.
- [8] World Health Organization, “Mental health: strengthening our response.,” 17 June 2022.
- [9] Mohammad Kafi Putra Jauhari and Heidy Arviani, “Analisis Resepsi Gen Z Terhadap Isu Kesehatan Mental Dalam Film Dokumenter ‘Selena Gomez: My Mind & Me,’” *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, vol. 3, pp. 5351–5365, 2023.
- [10] World Health Organization, “Mental Disorders.”

- [11] National Institute of Mental Health, “Transforming the understanding and treatment of mental illnesses,,” National Institute of Mental Health .
- [12] American Psychiatric Association, *DIAGNOSTIC AND STATISTICAL MANUAL OF MENTAL DISORDERS FIFTH EDITION DSM-5<sup>TM</sup>*, Fifth Edition. Washington, DC: American Psychiatric Publishing, 2013.
- [13] J. Homepage *et al.*, “MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science Implementation of Decision Tree Algorithm and Support Vector Machine for Lung Cancer Classification Implementasi Algoritma Decision Tree dan Support Vector Machine untuk Klasifikasi Penyakit Kanker Paru,” vol. 3, pp. 15–19, 2023.
- [14] P. Sathiyarayanan, S. Pavithra., M. SAI SARANYA., and M. Makeswari., “Identification of Breast Cancer Using The Decision Tree Algorithm,” in *2019 IEEE International Conference on System, Computation, Automation and Networking (ICSCAN)*, IEEE, Mar. 2019, pp. 1–6. doi: 10.1109/ICSCAN.2019.8878757.
- [15] A. Wildan and R. Sari, “Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Mental,” 2022. [Online]. Available: <http://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/jiforty>
- [16] E. Rosta Br Sebayang, Y. Herry Chrisnanto, U. Jenderal Achmad Yani Cimahi, J. Terusan Jend Sudirman, C. Selatan, and J. Barat, “Klasifikasi Data Kesehatan Mental di Industri Teknologi Menggunakan Algoritma Random Forest,” 2023. [Online]. Available: <http://ijespgjournal.org>
- [17] A. Meylani and E. S. Negara, “Aplikasi Prediksi Kesehatan Menggunakan Machine Learning,” Bulan Oktober, 2022.
- [18] S. Roy, P. S. Aithal, and R. Bose, “Judging Mental Health Disorders Using Decision Tree Models,” 2021. [Online]. Available: <https://ssrn.com/abstract=3805403>



- [19] M. Rijal *et al.*, “JOURNAL PHARMACY AND APPLICATION OF COMPUTER SCIENCES PREDIKSI DEPRESI: INOVASI TERKINI DALAM KESEHATAN MENTAL MELALUI METODE MACHINE LEARNING DEPRESSION PREDICTION: RECENT INNOVATIONS IN MENTAL HEALTH THROUGH MACHINE LEARNING METHODS”.
- [20] Arell S. Biyantoro and Budi Prasetyo, “Application of Decision Tree for Health Status Classification, Compared to KNN and Naive Bayes,” *IJIRSE: Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering*, vol. 4, pp. 47–55, Mar. 2024.
- [21] gloriabarus, “Hasil Survei I-NAMHS: Satu dari Tiga Remaja Indonesia Memiliki Masalah Kesehatan Mental,” Universitas Gadjah Mada.
- [22] Erlina F. Santika, “Jutaan Remaja Indonesia Disebut Terdiagnosis Gangguan Kesehatan Mental, Ini Jenisnya.”
- [23] Dicoding Intern, “Apa itu Machine Learning? Beserta Pengertian dan Cara Kerjanya.”
- [24] Y. Y. Song and Y. Lu, “Decision tree methods: applications for classification and prediction,” *Shanghai Arch Psychiatry*, vol. 27, no. 2, pp. 130–135, Apr. 2015, doi: 10.11919/j.issn.1002-0829.215044.
- [25] Habib syarkowi harahap, “Implementasi Phyton Dalam Matematika,” *Mathematical and Data Analyticst*, vol. 1, May 2024.
- [26] digitalskola, “Panduan Menggunakan Google Colab dengan Mudah.”
- [27] S. Ray, K. Alshouiliy, and D. P. Agrawal, “Dimensionality reduction for human activity recognition using google colab,” *Information (Switzerland)*, vol. 12, no. 1, pp. 1–23, Jan. 2021, doi: 10.3390/info12010006.
- [28] Muhammad Ichlasul Amal Yulianto, “MEMBUAT APLIKASI WEB SAINS DATA DENGAN MUDAH MENGGUNAKAN STREAMLIT,” Universitas islam Indonesia Jurusan Informatika.
- [29] Visual Studio Code, “Getting Started,” Visual Studio Code.

- [30] A. Murtaqi, M. T. Alawiy, and F. Badri, “Analisa Perancangan Sistem Ujian Online pada Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Universitas Islam Malang Berbasis Standard ISO 9126,” *Informatics, Electrical and Electronics Engineering (Infotron)*, vol. 2, no. 1, pp. 6–14, May 2022, doi: 10.33474/infotron.v2i1.14876.

