

Klasifikasi Kesehatan Mental Remaja Tingkat SMA di Kota Lhokseumawe Menggunakan Algoritma Random Forest

¹⁾Yesy Afrillia*, ²⁾Rizky Putra Phonna, ³⁾Mutiara Rahma

^{1,3)}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia

²⁾Program Studi Sistem Informasi, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, Indonesia

Email Corresponding: yesy.afrillia@unimal.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL

ABSTRAK

Kata Kunci:

Kesehatan Mental
Remaja Tingkat SMA
Kota Lhokseumawe
Algoritma Random Forest

Kesehatan mental menjadi isu penting dalam perkembangan seorang remaja yang berdampak pada prestasi akademik, hubungan sosial, kualitas hidup, dan kesejahteraan secara keseluruhan. Dengan data dari 229 remaja di Kota Lhokseumawe, penelitian ini mengembangkan model klasifikasi kesehatan mental remaja berbasis Random Forest. Data dikategorikan ke dalam empat kelas gangguan mental (Tidak Ada Indikasi, Level 1-3) berdasarkan indikator HSCL-25 dan motivasi belajar. Metode penelitian mencakup studi literatur, pengumpulan data, preprocessing data, training model, serta evaluasi kinerja menggunakan metrik akurasi evaluasi. Hasil menunjukkan bahwa model mencapai akurasi sebesar 86,96%, dengan F1-score masing-masing sebesar 0,94 (Tidak Ada Indikasi), 0,81 (level 1), 0,75 (level 2), dan 0,00 (level 3). Analisis feature importance mengidentifikasi bahwa kesepian, perasaan tidak berharga, dan kehilangan harapan merupakan fitur utama paling berpengaruh dalam klasifikasi. Meskipun model mampu mengklasifikasikan sebagian besar data dengan baik, masih terdapat kesalahan klasifikasi pada beberapa tingkat gangguan mental. Model, yang dibangun menggunakan API Flask dan Laravel dalam sistem berbasis web, memungkinkan remaja mengisi kuesioner dan memperoleh hasil klasifikasi secara otomatis. Dengan demikian, model Random Forest dapat digunakan sebagai alat bantu klasifikasi yang efektif dalam mendeteksi potensi gangguan mental remaja. Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi institusi pendidikan dalam merancang strategi intervensi yang lebih tepat sasaran.

ABSTRACT

Keywords:

Mental Health
High School Teenagers
Lhokseumawe City
Random Forest Algorithm

Mental health is a crucial issue in adolescent development, affecting academic achievement, social relationships, quality of life, and overall well-being. This study developed a mental health classification model for adolescents using the Random Forest algorithm, based on data from 229 adolescents in Lhokseumawe City. The data were categorized into four mental disorder levels (No Indication, Level 1-3) based on HSCL-25 indicators and learning motivation. The research methodology included literature review, data collection, preprocessing, model training, and performance evaluation using accuracy metrics. The model achieved an accuracy of 86.96%, with F1-scores of 0,94 (No Indication), 0,81 (Level 1), 0,75 (Level 2), and 0,00 (Level 3). Feature importance analysis identified loneliness, feelings of worthlessness, and hopelessness as key factors influencing classification results. While the model successfully classified most data, misclassifications were observed in certain mental disorder levels. The model was implemented in a web-based system using Flask API and Laravel, allowing adolescents to complete questionnaires and receive classification results automatically. Thus, the Random Forest model can serve as an effective classification tool for early detection of adolescent mental health issues. The results of this study can assist educational institutions in designing more targeted and preventive intervention strategies.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



I. PENDAHULUAN

4019

Dalam konteks pendidikan, kesehatan mental memiliki dampak yang signifikan pada keberhasilan akademik, dimana kemampuan seseorang untuk mendengarkan dan berbicara dengan orang lain dapat dipengaruhi oleh stres mental (Dwi Putra et al. 2023). Menurut (Moningka, Hafidurrohman, and Ajri Tri 2023) klasifikasi kesehatan mental bertujuan untuk mengklasifikasikan individu berdasarkan karakteristik kesehatan mentalnya. Ini dapat mencakup penggunaan model statistik, Machine Learning, atau teknik pengolahan data lainnya untuk menemukan pola dan korelasi dalam data siswa tentang kesehatan mental.

Berdasarkan data-data tersebut, dibutuhkan teknologi baru untuk mendeteksi gangguan mental secara lebih cepat. Ini karena gangguan mental yang tidak terdeteksi dapat memengaruhi prestasi akademik remaja, isolasi sosial, dan bahkan gangguan mental jangka panjang yang memengaruhi kualitas hidup. Dengan kemajuan teknologi saat ini, metode Machine Learning dapat digunakan untuk menganalisis dan mengklasifikasikan kondisi mental remaja berdasarkan berbagai faktor yang mempengaruhinya.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berdasarkan penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh (Sebayang, Chrisnanto, and Melina 2023) menunjukkan bahwa algoritma Random Forest dapat menghasilkan klasifikasi data kesehatan mental yang akurat dengan akurasi 84% dalam industri teknologi dengan pembagian data uji dan data latih, yang menghasilkan hasil yang optimal. Selain itu, penelitian lain oleh (Utami 2024) yang membandingkan Naive Bayes dan Decision Tree untuk klasifikasi kesehatan mental remaja menunjukkan bahwa Naive Bayes lebih akurat sebesar 89,03 persen daripada Decision Tree sebesar 85,55 persen. Ini menunjukkan bahwa Decision Tree tidak dapat menangani data kesehatan mental yang kompleks dengan baik. Penelitian oleh (Larasati et al. 2024) menggunakan algoritma Decision Tree dan Random Forest untuk membuat model klasifikasi yang mendeteksi stres manusia berdasarkan pola tidur. Suhu tubuh dan kadar oksigen menunjukkan korelasi negatif dengan stres, sementara karakteristik seperti dengkuran, laju pernapasan, dan denyut jantung menunjukkan korelasi positif. Sebagai bukti keunggulannya dalam menangani kesalahan klasifikasi, model Decision Tree memiliki akurasi 0,99, sedangkan Random Forest memiliki akurasi sempurna 1,0.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penulis mengambil kesimpulan bahwa metode Random Forest biasa digunakan dalam menangani masalah klasifikasi. Random Forest memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan metode lain, seperti memiliki tingkat akurasi yang tinggi, mampu menangani overfitting, mampu menangani data yang berdimensi tinggi, dan lain-lain. Namun, sebagian besar penelitian serupa masih berfokus pada populasi umum atau kelompok profesional tertentu, seperti karyawan teknologi. Penelitian yang secara khusus membahas remaja juga sangat terbatas, terutama di wilayah lokal seperti Kota Lhokseumawe.

Pada kesempatan ini peneliti langsung mengimplementasikan hasil penelitian ini menjadi kegiatan pengabdian kepada masyarakat, yaitu "Klasifikasi Kesehatan Mental Remaja Tingkat SMA Di Kota Lhokseumawe Menggunakan Algoritma Random Forest".

II. MASALAH

Kesehatan mental adalah kondisi psikologis yang menunjukkan kemampuan seseorang untuk menyesuaikan diri dan memecahkan masalah internal maupun eksternal. Kesehatan mental mencakup cara seseorang berpikir, berperasaan, dan bertindak secara efektif dan efisien saat menghadapi masalah dan stres dalam hidup (Anwar and Julia 2021). Gangguan kesehatan mental adalah kondisi medis yang memengaruhi perilaku, suasana hati, pemikiran, perasaan, atau kombinasi di antaranya. Kondisi ini dapat muncul sesekali atau bertahan lama (kronis). Ketika suatu kondisi kesehatan mulai mengganggu aktivitas sehari-hari seseorang, kondisi tersebut dianggap sebagai "gangguan". Dengan cara yang sama, gangguan apa pun yang berkaitan dengan otak yang terganggu juga akan dianggap sebagai gangguan jika cara berpikir dan emosi individu tersebut mengganggu gaya hidup normalnya. Gangguan ini bervariasi dari yang paling ringan hingga yang paling parah, yang dapat memengaruhi kemampuan seseorang untuk menjalani kehidupan sehari-hari (Kesya et al. 2024).

Dari perspektif biopsikososial, kesehatan mental dapat dipengaruhi oleh faktor biologis, sosial, dan psikologis. Seperti yang dijelaskan oleh WHO, konsep kesehatan mental mencakup kesejahteraan mental dan faktor-faktor yang bersifat salutogenik, seperti optimisme, ketahanan, dan kapasitas untuk mengatasi kesulitan. Kesehatan dan kesejahteraan mental dapat memengaruhi prestasi akademis serta perkembangan sosial dan emosional bagi anak sekolah dan mahasiswa. Oleh karena itu, remaja dan dewasa muda membutuhkan semua informasi untuk tetap sehat secara mental (Bhugra et al. 2024).

Namun, data global menunjukkan tingginya angka gangguan kesehatan mental, dengan perkiraan 322 juta orang menderita depresi dan 264 juta orang mengalami gangguan kecemasan. Ini menjadikannya sebagai penyebab utama disabilitas serta beban penyakit secara keseluruhan di seluruh dunia (Shisana et al. 2024). Disebabkan fakta bahwa siswa termasuk kelompok usia 15-24 tahun, yaitu masa peralihan dari remaja ke dewasa awal, menjadikannya salah satu kelompok yang paling rentan mengalami gangguan kesehatan mental, terutama dalam hal mengendalikan keseimbangan emosi (Aloysius and Salvia 2021) sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan pada siswa tingkat SMA dikota Lhokseumawe yaitu siswa SMA Negeri 5 Kota Lhokseumawe, siswa SMA Negeri 6 Kota Lhokseumawe, dan siswa SMA Negeri 7 Kota Lhokseumawe.



Gambar 1. Siswa Tingkat SMA dikota Lhokseumawe

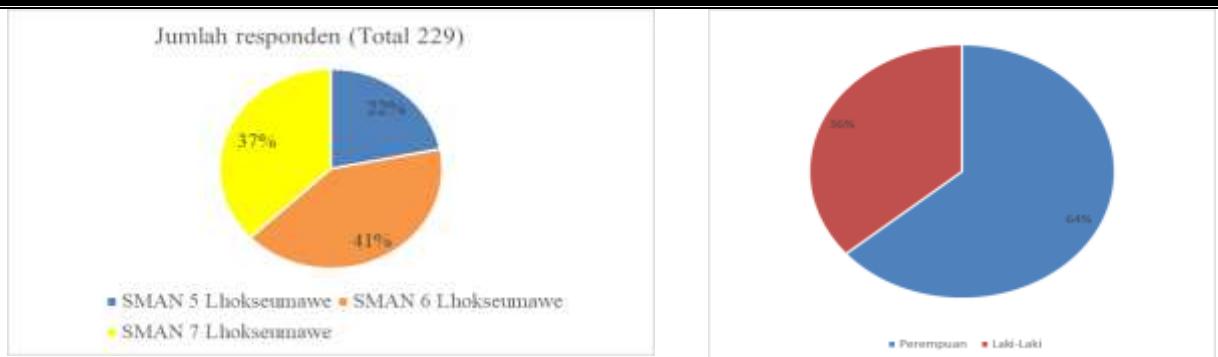
III. METODE

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini mencakup beberapa tahapan penting, yang dimulai dengan perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Jumlah responden dalam kegiatan ini adalah siswa tingkat SMAN di Kota Lhokseumawe. Pada kegiatan ini melakukan pengumpulan data melalui kuesioner yang telah disebar dan di isi oleh siswa tingkat SMAN di Kota Lhokseumawe. Untuk meningkatkan partisipasi dan menjangkau lebih banyak responden, proses pengumpulan data dilakukan melalui sistem online. Sebanyak 229 siswa dilibatkan dalam kegiatan ini, yang berasal dari SMA Negeri 5, SMA Negeri 6, dan SMA Negeri 7 di Kota Lhokseumawe. Responden dalam penelitian ini terdiri dari 64% perempuan dan 36% laki-laki.

Kegiatan ini dimulai dengan tahap persiapan, di mana tim melakukan observasi dan koordinasi dengan pihak sekolah untuk mengetahui kebutuhan spesifik dalam proses pengambilan data. Materi kegiatan yang diberikan meliputi pengambilan sampel data serta pengenalan inovasi sistem klasifikasi kesehatan remaja tingkat SMA di Kota Lhokseumawe. Analisis data dilakukan secara interaktif dengan menggunakan teknik analisis deskriptif untuk memahami umpan balik dari para peserta.

Cara kerja dari aplikasi ini memungkinkan untuk penanganan kesehatan mental remaja dilingkungan sekolah tingkat SMA di Kota Lhokseumawe. Evaluasi kegiatan dilakukan dengan membandingkan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah mendapatkan informasi dari hasil inovasi klasifikasi kesehatan mental remaja menggunakan aplikasi ini, serta dengan mengumpulkan umpan balik dari para guru mengenai hasil belajar siswa setelah mendapatkan informasinya.

Berikut gambaran jumlah responden, sebanyak 229 siswa dilibatkan dalam penelitian ini, yang berasal dari SMA Negeri 5, SMA Negeri 6, dan SMA Negeri 7 di Kota Lhokseumawe. Responden dalam penelitian ini terdiri dari 64% perempuan dan 36% laki-laki. Data dikumpulkan secara langsung di lingkungan sekolah dengan koordinasi pihak sekolah dan izin dari pihak terkait. Proses pengambilan data dilakukan dalam suasana yang kondusif agar responden dapat memberikan jawaban secara jujur dan objektif.



Gambar 2. Jumlah Responden



Gambar 3. Responden

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tim pengabdian telah mengambil data awal sebagai pengetahuan system untuk diimplementasikan pendekripsi kesehatan mental remaja tingkat SMA di Kota Lhokseumawe. Kemudian hasil dari inovasi klasifikasi Kesehatan Mental Remaja Tingkat SMA Di Kota Lhokseumawe Menggunakan Algoritma Random Forest diberikan kepada masing-masing pihak sekolah agar dapat dilakukan evaluasi dalam melakukan pendekatan metode pembelajaran yang mampu menunjang peningkatan kesehatan mental remaja pada siswa tingkat SMA. Inovasi ini bertujuan untuk mendeteksi secara dini kondisi kesehatan mental siswa, dengan fokus pada indikator-indikator psikologis yang relevan dan umum dijumpai dalam populasi remaja sekolah menengah atas.

Hasil klasifikasi yang diperoleh telah dikomunikasikan kepada masing-masing pihak sekolah dalam bentuk laporan evaluatif dan rekomendatif. Tujuan utamanya adalah memberikan dasar analisis bagi sekolah dalam merancang pendekatan pembelajaran yang lebih adaptif dan mendukung peningkatan kesehatan mental siswa. Ini sejalan dengan temuan WHO (2021) bahwa lingkungan belajar yang suportif dan responsif secara psikososial memiliki pengaruh signifikan terhadap kesejahteraan mental remaja.

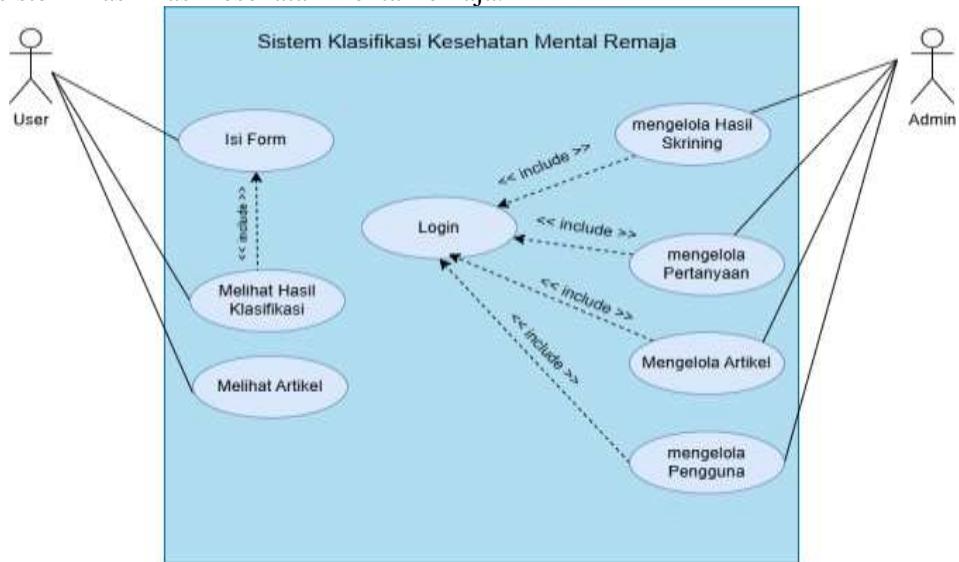
Dari hasil klasifikasi menggunakan algoritma Random Forest, diketahui bahwa sejumlah siswa menunjukkan indikasi stres akademik, kecemasan, dan gejala depresi ringan hingga sedang. Validitas dan akurasi model mencapai nilai yang cukup tinggi, menunjukkan bahwa pendekatan ini layak digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan. Namun, meskipun hasil klasifikasi memberikan gambaran umum terhadap kondisi siswa, belum tentu seluruh variabel psikososial dapat diukur secara kuantitatif melalui algoritma. Oleh karena itu, hasil ini harus dilengkapi dengan pendekatan kualitatif yang dilakukan secara langsung oleh guru BK atau psikolog sekolah yang menyatakan bahwa penggunaan teknologi dalam deteksi kesehatan mental harus selalu dikombinasikan dengan intervensi manusia yang bersifat personal dan kontekstual.

Secara kritis, dapat dikatakan bahwa keberhasilan inovasi ini tidak hanya diukur dari performa algoritma klasifikasi, namun dari sejauh mana pihak sekolah mampu menerjemahkan hasil tersebut menjadi

kebijakan dan pendekatan pembelajaran yang nyata. Implementasi hasil klasifikasi tanpa tindakan lanjut akan membuat intervensi ini kehilangan nilai transformasinya.

Berikut merupakan gambaran cara kerja Sistem klasifikasi kesehatan mental remaja ini dibangun dengan framework web Laravel dan API model machine learning Flask. Setelah user mengisi form kuisioner di halaman web Laravel, data akan dikirim ke API Flask untuk diklasifikasikan menggunakan model Random Forest yang telah dilatih sebelumnya. Hasil prediksi dikembalikan ke Laravel, yang kemudian ditampilkan kepada user tingkat kesehatan mental. Setiap data disimpan di database untuk analisis oleh admin. Dashboard dan artikel pendidikan mendukung pemahaman pengguna implementasi ini. Sistem ini dimaksudkan untuk digunakan dalam lingkungan pendidikan dan layanan konseling.

Sistem klasifikasi kesehatan mental remaja berbasis web ini menggunakan pendekatan pemodelan sistem Unified Modeling Language (UML) untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem. Use case diagram yang digunakan selama tahap implementasi. Pada Gambar 3 berikut merupakan use case diagram dari sistem klasifikasi kesehatan mental remaja:



Gambar 4. Use Case Diagram

Gambar use case diagram menunjukkan bahwa sistem memiliki banyak fitur penting yang dilakukan oleh dua aktor yaitu admin dan user. Aktor admin memiliki akses penuh ke fitur manajemen sistem, sedangkan pengguna hanya berinteraksi untuk mengisi formulir kuesioner. Tabel use case berikut menjelaskan setiap fungsi yang ditunjukkan pada diagram. Tabel ini mengandung identifikasi, nama use case, dan penjelasan singkat tentang aktivitas yang dilakukan sistem.

Tabel 1. Deskripsi Use Case

| ID | Use Case | Deskripsi |
|-------|---------------------------|--|
| UC-01 | Login | Admin memasukkan informasi login saat sudah memiliki akun pada web. |
| UC-02 | Mengelola hasil skrining | Admin melihat dan melakukan pengelolaan pada hasil skrining seperti edit, dan hapus data. |
| UC-03 | Mengelola pertanyaan | Admin melihat dan melakukan pengelolaan pada daftar pertanyaan seperti tambah, edit dan hapus. |
| UC-04 | Mengelola artikel | Admin melihat dan melakukan pengelolaan pada artikel seperti tambah, edit dan hapus. |
| UC-05 | Mengelola Pengguna | Admin melihat dan melakukan pengelolaan pengguna (role admin) seperti tambah, edit dan hapus. |
| UC-06 | Isi form | User melakukan pengisian form pertanyaan klasifikasi kesehatan mental. |
| UC-07 | Melihat hasil klasifikasi | User melihat hasil klasifikasi kesehatan mental. |
| UC-08 | Melihat Artikel | User melihat artikel |

V. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini berhasil menghasilkan sebuah inovasi berbasis teknologi dalam bentuk sistem klasifikasi kesehatan mental remaja tingkat SMA dengan memanfaatkan algoritma Random Forest. Sistem ini mampu mengidentifikasi kondisi psikologis siswa secara awal, berdasarkan indikator yang relevan, seperti tingkat stres, kecemasan, dan gejala depresi.

Hasil klasifikasi yang diperoleh telah disampaikan kepada masing-masing pihak sekolah sebagai bahan evaluasi. Melalui informasi ini, sekolah dapat mengembangkan strategi pembelajaran dan pendekatan psikopedagogis yang lebih adaptif dan mendukung kondisi kesehatan mental siswa. Keberadaan alat bantu klasifikasi ini diharapkan menjadi titik awal intervensi berbasis data dalam sistem pendidikan, khususnya dalam mendorong kesadaran dan kedulian terhadap isu kesehatan mental remaja.

Dengan demikian, pengabdian ini tidak hanya memberikan kontribusi teknologi, tetapi juga mendorong transformasi dalam pola pengambilan keputusan di lingkungan sekolah. Kolaborasi antara teknologi, tenaga pendidik, dan kebijakan sekolah sangat penting untuk memastikan keberlanjutan dampak inovasi ini dalam mendukung kesejahteraan psikologis generasi muda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada pihak mitra yang telah mengizinkan kami melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dari tahapan pengambilan data hingga implementasi. Serta kami ucapakan terimakasih juga kepada tim mahasiswa yang telah banyak ikut andil dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aloysius, Suryanto, and Nada Salvia. 2021. "Analisis Kesehatan Mental Mahasiswa Perguruan Tinggi X Pada Awal Terjangkitnya Covid-19 Di Indonesia." *Jurnal Citizenship Virtues* 1(2):83–97. doi: 10.37640/jcv.v1i2.962.
- Anwar, Faisal, and Putry Julia. 2021. "Analisis Strategi Pembinaan Kesehatan Mental Oleh Guru Pengasuh Sekolah Berasrama Di Aceh Besar Pada Masa Pandemi." *Jurnal Edukasi: Jurnal Bimbingan Konseling* 7(1):64–83.
- Bhugra, Dinesh, Michael Liebrenz, Antonio Ventriglio, Roger Ng, Afzal Javed, Anindya Kar, Egor Chumakov, Helena Moura, Edgardo Tolentino, Susham Gupta, Roxanna Ruiz, Tarek Okasha, Margaret S. Chisolm, Joao Castaldelli-Maia, Julio Torales, and Alexander Smith. 2024. "World Psychiatric Association-Asian Journal of Psychiatry Commission on Public Mental Health." *Asian Journal of Psychiatry* 98(April):104105. doi: 10.1016/j.ajp.2024.104105.
- Dwi Putra, Habib, Luthfia Khairani, Delvi Hastari, Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, and Corresponding Author. 2023. "SENTIMAS: Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Comparison of Naive Bayes Classifier and Support Vector Machine Algorithms for Classifying Student Mental Health Data Perbandingan Algoritma Naive Bayes Classifier Dan Support Vector Machine ." *SENTIMAS: Seminar Nasional Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat* 120–25.
- Kesyha, Putri, Tamora Br Tarigan, Ledi Wayoi, Elsa Novita, Universitas Kristen Indonesia, Jl Mayor Jendral Sutoyo No, Kec Kramat jati, Kota Jakarta Timur, and Dki Jakarta. 2024. "Stigma Kesehatan Mental Dikalangan Mahasiswa." *Journal on Education* 06(02):13206–20.
- Larasati, Sza Sza Amulya, Elok Nuraida Kusuma Dewi, Brahma Hanif Farhansyah, Fitra Abdurrachman Bachtiar, and Fajar Pradana. 2024. "Penerapan Decision Tree Dan Random Forest Dalam Deteksi Tingkat Stres Manusia Berdasarkan Kondisi Tidur." *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 11(5):1043–50. doi: 10.25126/jtiik.2024117993.
- Moningka, Nirwan, M. Hafidurrohman, and Wahyu R. Ajri Tri. 2023. "Klasifikasi Mental Mahasiswa Menggunakan Metode Machine Learning." *Jurnal Quancom* 1(2):27–32.
- Sebayang, Emia Rosta Br., Yulison Herry Chrisnanto, and Melina. 2023. "Klasifikasi Data Kesehatan Mental Di Industri Teknologi Menggunakan Algoritma Random Forest." *IJESPG Journal* 1(3):237–53.
- Shisana, Olive, Dan J. Stein, Nompumelelo P. Zungu, and Gustaaf Wolvaardt. 2024. "The Rationale for South Africa to Prioritise Mental Health Care as a Critical Aspect of Overall Health Care." *Comprehensive Psychiatry* 130(August 2023):152458. doi: 10.1016/j.comppsych.2024.152458.
- Utami, Sanilisia Putri. 2024. "Klasifikasi Kesehatan Mental Usia Remaja Menggunakan Algoritma Decision Tree Dan Naïve Bayes." 108.