Contents lists available at JESA

Journal of Engineering and Science Application

journal homepage: https://jesa.aks.or.id/index.php/jesa/index

Identifikasi dan Klasifikasi Tingkat Gejala Depresi Remaja Menggunakan Logistic Regression Multinomial Berdasarkan Dukungan Sosial dan PHQ-9 (Studi Kasus: LPKA Kelas II Kendari)

Ermila[a], Nani Restati Siregar[b], Asa Hari Wibowo[c]
[a,b,c]*Universitas Halu Oleo, Jln. H.E.A. Mokodompit, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara 93231*

Article Info

Keywords:

Depresi Remaja
LPKA
Dukungan Sosial
Logistic Regression
Skrining Web

ABSTRACT

Masalah kesehatan mental seperti depresi kerap dialami remaja di Lembaga Pembinaan Khusus Anak (LPKA), namun skrining rutin sering kali belum optimal. Penelitian ini bertujuan mengklasifikasikan tingkat gejala depresi remaja di LPKA Kelas II Kendari menggunakan pendekatan *Logistic Regression Multinomial* berdasarkan tiga dimensi dukungan sosial, yaitu keluarga, teman, dan orang yang berarti. Data dikumpulkan dari 72 anak binaan laki-laki berusia 14–19 tahun melalui kuesioner *Patient Health Questionnaire-9* (PHQ-9) yang digunakan untuk membentuk label empat tingkat gejala (tidak ada gejala, ringan, sedang, dan berat) serta *Multidimensional Scale of Perceived Social Support* (MSPSS) yang menghasilkan tiga fitur. Model dievaluasi menggunakan *Stratified 5-Fold Cross Validation* dan kontribusi tiap dimensi diuji melalui ablasi fitur. Hasil penelitian menunjukkan akurasi rata-rata sebesar 91,62% dengan *macro F1-score* 0,9091 dan tetap stabil pada pengulangan sepuluh kali dengan rata-rata akurasi 94,30%. Kelas sedang dan berat dikenali seluruhnya, sedangkan kesalahan hanya terjadi pada kelas tidak ada gejala dan ringan. Uji ablasi fitur mengindikasikan bahwa dimensi teman memberikan penurunan akurasi terbesar jika dihilangkan 20,48 poin, disusul orang yang berarti dan keluarga, meskipun urutan ini baru menunjukkan kecenderungan karena variasi antarlipatan yang besar. Model akhir berhasil diimplementasikan ke dalam aplikasi web berbasis Flask sebagai alat bantu skrining awal bagi petugas. Hasil klasifikasi ini merupakan skrining awal, bukan diagnosis, dan diharapkan dapat mempermudah identifikasi dini risiko depresi pada remaja di lembaga pembinaan.

This is an open access article under the CC BY-SA license.

Corresponding Author:

Ermila
Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Halu Oleo
Jln. H.E.A. Mokodompit, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara 93231
Email: ermila304@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Depresi merupakan salah satu masalah kesehatan mental yang banyak dialami remaja. *World Health Organization* (2025) melaporkan bahwa sekitar 280 juta orang di dunia mengalami depresi dan sekitar 1 dari

7 remaja usia 10–19 tahun mengalami gangguan mental. Pada remaja, depresi dipengaruhi oleh faktor biomedis maupun psikososial [1]. Pada remaja yang menjalani pembinaan di Lembaga Pembinaan Khusus Anak (LPKA), keterbatasan kebebasan dan perubahan lingkungan sosial dapat menimbulkan tekanan psikologis. Anak binaan rentan mengalami gejala depresi dengan tingkat keparahan yang bervariasi, terutama akibat isolasi sosial, kurangnya dukungan keluarga, dan ketidakpastian masa depan [2].

Dukungan sosial menjadi salah satu faktor yang dikaitkan dengan kesehatan mental remaja. Dukungan sosial merupakan aspek penting dalam kehidupan remaja [3]. Dukungan dari keluarga dan teman sebaya berhubungan dengan status kesehatan mental remaja [4]. Pada remaja SMA di Jawa Barat, dukungan yang dirasakan dari keluarga, teman, dan orang yang berarti berpengaruh terhadap tekanan psikologis, dengan dimensi keluarga memberikan pengaruh terbesar [5]. Pada lingkungan pembinaan, rendahnya dukungan sosial dikaitkan dengan meningkatnya gejala depresi pada narapidana [6], dan dukungan keluarga berkaitan dengan penerimaan diri yang lebih positif pada narapidana perempuan [7].

Berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan petugas pembinaan di LPKA Kelas II Kendari, penilaian kondisi psikologis anak binaan masih dilakukan secara manual dan belum ada skrining yang dilaksanakan secara rutin. LPKA bekerja sama dengan psikolog melalui nota kesepahaman, tetapi kunjungan pada tahun berjalan baru dilakukan dua kali dan belum ada psikolog yang bertugas secara khusus. Padahal, pelayanan kesehatan bagi anak binaan merupakan bagian dari pembinaan di LPKA [8]. Akibatnya, anak binaan yang berisiko mengalami gejala depresi berpotensi tidak teridentifikasi lebih awal. Karena itu diperlukan alat bantu skrining awal yang dapat digunakan petugas secara mandiri, cepat, dan terdokumentasi, yang tidak menggantikan peran psikolog tetapi membantu memprioritaskan tindak lanjut. Penilaian gejala depresi membutuhkan instrumen terstandar. Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) dilaporkan valid dan reliabel pada berbagai populasi, termasuk remaja usia 12 tahun ke atas [9], serta banyak dipakai dalam penelitian dan skrining kesehatan mental karena strukturnya sederhana [10].

Penentuan tingkat gejala depresi dari data kuesioner merupakan masalah klasifikasi multikelas. Pendekatan *machine learning* telah dimanfaatkan untuk deteksi dini risiko depresi pada remaja melalui kuesioner digital [11]. *Logistic Regression Multinomial* sesuai untuk kasus ini karena merupakan pengembangan regresi logistik biner untuk variabel target dengan tiga kategori atau lebih [12] dan menghasilkan probabilitas setiap kategori [13]. Metode ini juga telah digunakan untuk memodelkan tingkat depresi pada lansia [14]. Wijaya & Rachmat (2024) menerapkan *Logistic Regression* pada data kuesioner kesehatan mental SKM-12 dari 78 mahasiswa dan memperoleh akurasi 89,28%, lebih baik daripada SVM dan *Random Forest* [15]. Namun, penelitian tersebut dilakukan pada mahasiswa, belum menggunakan dimensi dukungan sosial, dan belum mengidentifikasi kontribusi tiap dimensi. Penelitian yang menggunakan dimensi dukungan sosial untuk mengklasifikasikan tingkat gejala depresi remaja di lembaga pembinaan juga masih terbatas.

Penelitian ini bertujuan menerapkan *Logistic Regression Multinomial* untuk mengklasifikasikan tingkat gejala depresi remaja di LPKA Kelas II Kendari ke dalam empat tingkat berdasarkan tiga dimensi dukungan sosial, yaitu keluarga, teman, dan orang yang berarti, mengevaluasi kinerja model, serta mengidentifikasi kontribusi masing-masing dimensi dengan uji ablasi fitur. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan dimensi dukungan sosial sebagai prediktor pada remaja di lembaga pembinaan beserta identifikasi kontribusi tiap dimensi. Model yang diperoleh diimplementasikan dalam alat bantu skrining awal berbasis web bagi petugas LPKA. Skor PHQ-9 hanya digunakan untuk membentuk label empat tingkat gejala, dan hasil klasifikasi merupakan skrining awal, bukan diagnosis.

2. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Gejala Depresi dan PHQ-9

Depresi adalah gangguan mental umum yang ditandai oleh suasana hati yang tertekan, kehilangan minat atau kesenangan, penurunan energi, serta gangguan dalam aktivitas sehari-hari. Pada remaja, depresi dapat menurunkan fungsi sosial, hubungan keluarga, dan prestasi akademik, sehingga gejalanya perlu dikenali sejak dini.

Gejala depresi pada penelitian ini diukur dengan *Patient Health Questionnaire-9* (PHQ-9), instrumen skrining yang dikembangkan dari *Primary Care Evaluation of Mental Disorders* (PRIME-MD) oleh Kroenke dan Spitzer. PHQ-9 terdiri atas sembilan butir yang disusun berdasarkan kriteria diagnostik depresi dan menilai gejala dalam dua minggu terakhir pada usia 12 tahun ke atas [16]. Instrumen skrining yang terdiri atas sembilan butir dengan skor 0 sampai 3 pada tiap butir, sehingga skor total berkisar 0 sampai 27. Instrumen ini dilaporkan valid dan reliabel pada remaja berusia 12 tahun ke atas [9] dan banyak digunakan dalam skrining kesehatan mental [10]. Skor total dikelompokkan menjadi empat tingkat gejala, yaitu tidak ada gejala (0–4), ringan (5–9), sedang (10–14), dan berat (15–27), mengacu pada pengelompokan

Pratt [17]. Pengelompokan ini hanya dipakai untuk membentuk label, dan PHQ-9 tidak berfungsi sebagai alat diagnosis.

2.2 Dukungan Sosial dan MSPSS

Dukungan sosial berperan meredam dampak stres yang dialami individu, sebagaimana dijelaskan dalam *stress-buffering hypothesis* [18]. Bantuan berupa perhatian emosional, informasi, penghargaan, maupun bantuan nyata membuat individu lebih tahan menghadapi tekanan sehingga risiko gangguan psikologis, termasuk gejala depresi, dapat berkurang. Pada anak yang menjalani pembinaan di LPKA, hal ini penting karena pembinaan bersifat rehabilitatif dan bertujuan mempersiapkan anak kembali ke masyarakat, sedangkan keterbatasan kebebasan dan isolasi sosial dapat menimbulkan tekanan psikologis.

Dukungan sosial dapat dilihat dari sumbernya, yaitu keluarga, teman, dan orang yang berarti, serta dari persepsi individu tentang ketersediaan dukungan tersebut [5]. Persepsi ini diukur dengan *Multidimensional Scale of Perceived Social Support* (MSPSS) yang terdiri atas 12 butir, masing-masing empat butir untuk setiap sumber dukungan. Versi Indonesia MSPSS menunjukkan struktur tiga dimensi dengan reliabilitas konstruk yang baik pada remaja berusia 12–18 tahun [19]. Konsistensi internal instrumen ini juga dilaporkan sangat tinggi dengan nilai *Cronbach's Alpha* 0,851 [20]. Pada penelitian ini, jawaban dinilai dengan skala 1 sampai 4, dan skor tiap dimensi diperoleh dengan menjumlahkan empat butirnya sehingga diperoleh tiga fitur, yaitu dukungan keluarga, teman, dan orang yang berarti.

2.3 Logistic Regression Multinomial dan Evaluasi Model

Regresi logistik adalah metode statistik untuk memodelkan hubungan antara variabel prediktor dan variabel target kategorik dengan mengubah kombinasi linear prediktor menjadi peluang berkisar 0 sampai 1 melalui fungsi sigmoid. Regresi logistik biner hanya menangani dua kategori, sehingga untuk target dengan tiga kategori atau lebih digunakan Logistic Regression Multinomial sebagai perluasannya. *Logistic Regression Multinomial* merupakan pengembangan regresi logistik biner untuk variabel target dengan tiga kategori atau lebih [12]. Model menghitung peluang setiap kelas dengan fungsi softmax, yaitu

$$\mathrm{P}\,(\mathrm{Y} = j|X) = \frac{e^{\beta_{0j}+\beta_{1j}X_1+\cdots+\beta_{jk}X_k}}{\sum_{m=1}^{J} e^{\beta_{0m}+\beta_{1m}X_1+\cdots+\beta_{mk}X_k}} \quad (1)$$

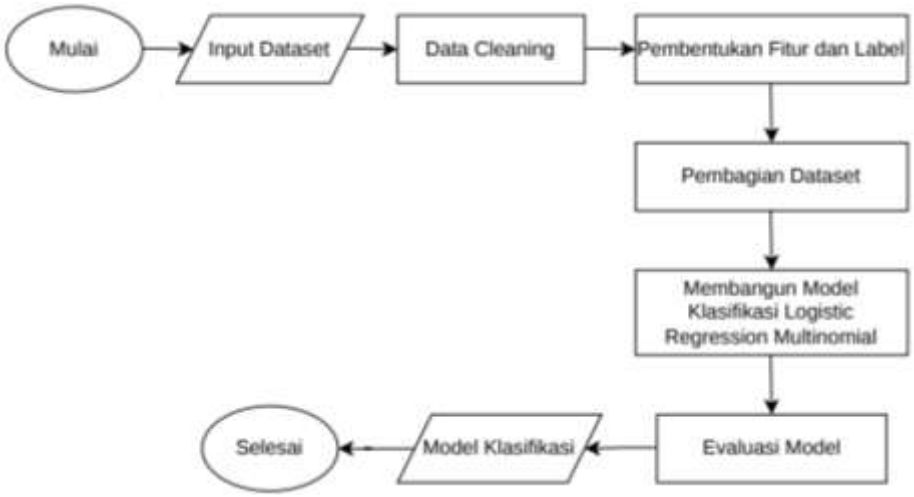
Sehingga setiap kelas memiliki konstanta dan koefisien sendiri, dan kelas dengan peluang tertinggi dipilih sebagai prediksi. Pengaruh tiap fitur ditafsirkan melalui *odds ratio* relatif terhadap satu kelas rujukan.

Karena jumlah data terbatas, kinerja model dievaluasi dengan *Stratified 5-Fold Cross Validation*, yaitu setiap data bergantian menjadi data uji sambil menjaga proporsi kelas pada tiap lipatan [21]. Teknik berstrata ini telah digunakan pada *Logistic Regression* untuk data berukuran kecil [22] dan pada studi klasifikasi kesehatan mental [23]. Kinerja dilaporkan dengan *accuracy*, *precision*, *recall*, *F1-score*, dan *confusion matrix*. Pada klasifikasi multikelas, akurasi dihitung dari jumlah prediksi benar pada diagonal *confusion matrix* dibagi total data. Sebelum pemodelan, multikolinearitas antarfitur diperiksa dengan *Variance Inflation Factor* (VIF), dan dinyatakan terjadi bila VIF ≥ 10 [24]. Kontribusi tiap dimensi dinilai dengan uji ablasi fitur, yaitu membandingkan kinerja model tanpa suatu fitur terhadap model dengan seluruh fitur [25].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan klasifikasi multikelas. Pengumpulan data dilakukan di Lembaga Pembinaan Khusus Anak (LPKA) Kelas II Kendari pada 18 Agustus 2026, sedangkan pengolahan data dan pengembangan sistem dilakukan di Laboratorium *Computer Science and Artificial Intelligence*, Jurusan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo. Penelitian dilaksanakan setelah memperoleh izin dari LPKA Kelas II Kendari dan persetujuan pihak lembaga sebagai wali. Secara keseluruhan, penelitian ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan, mulai dari pengumpulan dan pemeriksaan data, pembentukan fitur dan label, pembangunan dan evaluasi model, hingga implementasi model pada aplikasi *web*. Alur tahapan tersebut ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Metode Klasifikasi.

Berdasarkan Gambar 1 alur metode klasifikasi, penelitian diawali dengan input dataset hasil kuesioner dari 72 anak binaan. Dataset diperiksa kelengkapan dan keterkaitan antarfiturnya, kemudian dibentuk tiga fitur berupa skor dimensi dukungan sosial dan label empat tingkat gejala depresi dari total skor PHQ-9. Model *Logistic Regression Multinomial* dibangun dan dievaluasi dengan *Stratified 5-Fold Cross Validation* yang diulang sepuluh kali, dilanjutkan uji ablasi fitur untuk mengidentifikasi kontribusi tiap dimensi. Model akhir dilatih pada seluruh data, disimpan, dan diimplementasikan pada aplikasi *web* sebagai alat bantu skrining awal.

3.2. Data dan Instrumen

Data primer diperoleh dari 72 anak binaan laki-laki berusia 14–19 tahun yang mengisi kuesioner sendiri dengan pendampingan petugas LPKA. Pendampingan dilakukan untuk membacakan petunjuk dan menjelaskan butir yang kurang dipahami tanpa mengarahkan jawaban. Kuesioner terdiri atas data demografis (usia, pendidikan terakhir, dan lama di LPKA) yang hanya dipakai untuk gambaran deskriptif, PHQ-9 dengan sembilan butir berskala 0–3, dan 12 butir dukungan sosial yang mengacu pada MSPSS berskala 1–4. Skor total PHQ-9 dikelompokkan menjadi empat kelas sebagai label, yaitu tidak ada gejala (0–4), ringan (5–9), sedang (10–14), dan berat (15–27). Fitur model adalah tiga skor dimensi dukungan sosial yang diperoleh dengan menjumlahkan empat butir pada tiap dimensi, yaitu dukungan keluarga (butir D3, D4, D8, D11), dukungan teman (D6, D7, D9, D12), dan dukungan orang yang berarti (D1, D2, D5, D10). Skor PHQ-9 hanya digunakan untuk membentuk label dan tidak menjadi fitur.

3.3. Pra-pemrosesan dan Pemodelan

Pra-pemrosesan dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama adalah pemeriksaan kualitas data, yaitu pengecekan nilai kosong, baris jawaban kembar, dan jawaban di luar rentang skala 0–3 untuk PHQ-9 dan 1–4 untuk dukungan sosial [26]. Skor total PHQ-9 dihitung dari kesembilan butir jawaban, dan kategori tingkat gejala ditentukan dari batas skor yang telah ditetapkan. Pemeriksaan ini tidak menemukan nilai kosong, baris kembar, maupun jawaban di luar rentang, sehingga tidak diperlukan penghapusan atau pengisian data.

Tahap kedua adalah pembentukan fitur dan label. Tiga fitur diperoleh dengan menjumlahkan empat butir pada tiap dimensi dukungan sosial, yaitu keluarga, teman, dan orang yang berarti, sehingga setiap fitur berkisar 4 sampai 16. Label dibentuk dari skor total PHQ-9 menjadi empat tingkat gejala dan dikodekan berurutan 0 sampai 3, yaitu tidak ada gejala, ringan, sedang, dan berat. Data demografis hanya dipakai untuk gambaran deskriptif, dan skor PHQ-9 tidak menjadi fitur. Tahap ketiga adalah pemeriksaan multikolinearitas antarfitur dengan *Variance Inflation Factor* (VIF), yang dinyatakan terjadi bila VIF ≥ 10 [24]. Karena ketiga fitur berada pada skala yang sama, tidak dilakukan normalisasi.

3.4. Evaluasi Model dan Uji Kontribusi Fitur

Karena jumlah data terbatas, evaluasi dilakukan dengan *Stratified 5-Fold Cross Validation* pada seluruh data tanpa data uji terpisah, dengan data diacak (*random_state* 42), sehingga setiap data bergantian menjadi data uji dan proporsi kelas terjaga pada setiap lipatan [23]. Kestabilan hasil diperiksa dengan mengulang prosedur tersebut sebanyak 10 kali menggunakan pembagian lipatan yang berbeda. Kinerja model

dilaporkan sebagai rata-rata dan simpangan baku akurasi antarlipatan, serta *precision, recall, F1-score* per kelas dan rata-rata macro, dan *confusion matrix* gabungan dari prediksi seluruh lipatan.

Pengaruh fitur ditafsirkan dari koefisien model yang dilatih pada seluruh data. Kontribusi tiap dimensi dinilai dengan uji ablasi fitur, yaitu membandingkan kinerja model tanpa suatu fitur terhadap model dengan seluruh fitur. Uji dilakukan pada enam skenario, yaitu menghilangkan satu dimensi (tanpa keluarga, tanpa teman, dan tanpa orang yang berarti) serta memakai satu dimensi saja, dengan prosedur validasi silang yang sama. Hasilnya dibandingkan dengan akurasi tebakan dasar, yaitu selalu memilih kelas terbanyak sebesar 30,56%.

3.5. Pengembangan Sistem

Model akhir dilatih pada seluruh data dan diintegrasikan ke aplikasi *web* dengan metode pengembangan *Rational Unified Process* yang meliputi fase *inception*, *elaboration*, *construction*, dan *transition* [27]. Pada fase *inception* dan *elaboration* dilakukan identifikasi kebutuhan, perancangan alur proses, pemodelan dengan UML, dan rancangan antarmuka. Fase *construction* membangun aplikasi dengan Python yang memanggil model tersimpan untuk mengklasifikasikan jawaban kuesioner secara otomatis. Pada sistem ini, anak binaan mengisi identitas dan kuesioner tanpa melihat hasil, sedangkan petugas LPKA masuk dengan *login* untuk melihat hasil klasifikasi, riwayat skrining, dan mencetak hasilnya.

Sistem diuji dengan *User Acceptance Testing* oleh petugas LPKA menggunakan kuesioner skala Likert lima pilihan [28]. Dan hasil prediksi pada sistem dicocokkan dengan hasil model di Python. Apabila ditemukan kekurangan, dilakukan perbaikan sebelum sistem digunakan sebagai alat bantu skrining awal.

3.6. Implementasi Sistem dengan Flask

Dalam penerapannya, Flask mendukung arsitektur client–server. Klien mengirim input dari antarmuka *web* melalui HTTP, server memprosesnya dengan logika Python, lalu mengembalikan hasilnya sebagai tampilan *web* atau API, sehingga model klasifikasi dapat diakses langsung melalui *browser*. Pola ini telah diterapkan oleh [29] pada pengelolaan data mahasiswa, yaitu Flask berperan sebagai *web server* yang menerima input formulir *web* melalui HTTP berbasis TCP/IP, menyimpannya ke basis data MySQL, lalu menampilkannya kembali kepada pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat menangani data dengan baik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik Data

Dataset terdiri atas 72 anak binaan laki-laki berusia 14–19 tahun. Setelah pemeriksaan, tidak ditemukan nilai kosong, baris jawaban kembar, maupun jawaban di luar rentang skala. Distribusi kelas relatif seimbang, sehingga tidak diperlukan teknik penyeimbangan data ditunjukkan oleh Tabel 1. Ketiga fitur tidak mengalami multikolinearitas, dengan nilai VIF antara 1,42 dan 1,68, di bawah batas 10.

Tabel 1. Distribusi Kategori Gejala Depresi

Tingkat Gejala	Jumlah	Persentase
Tidak Ada Gejala	14	19,44%
Ringan	19	26,39%
Sedang	22	30,56%
Berat	17	23,61%

4.2. Kinerja Model

Dengan *Stratified 5-Fold Cross Validation*, akurasi pada kelima lipatan berturut-turut adalah 93,33%, 93,33%, 100%, 85,71%, dan 85,71%, dengan rata-rata 91,62% ± 5,40%. Gabungan prediksi seluruh lipatan menghasilkan akurasi 91,67% (66 dari 72 data benar; selang kepercayaan 95% sekitar 83,0–96,1%) dan *macro F1-score* 0,9091, jauh di atas tebakan dasar yang selalu memilih kelas terbanyak, yaitu 30,56%. Pengulangan prosedur sebanyak 10 kali dengan pembagian lipatan berbeda memberikan rata-rata akurasi 94,30% ± 5,82% dan *macro F1-score* 93,45%, dengan rata-rata tiap pengulangan antara 91,62% dan 95,90%, sehingga hasilnya tidak bergantung pada satu pembagian data.



Gambar 2. *Confusion Matrix*

Sebaran prediksi pada tiap kelas ditunjukkan oleh *confusion matrix* pada Gambar 2. Kelas sedang dan berat dikenali seluruhnya, dengan *recall* 1,0000 serta *F1-score* masing-masing 0,9565 dan 1,0000. Kelas tidak ada gejala dan ringan memiliki *recall* 0,7857 dan 0,8421 dengan *F1-score* 0,8148 dan 0,8649. Keenam kesalahan hanya terjadi pada kedua kelas tersebut, yaitu dua data tidak ada diprediksi ringan, satu tidak ada diprediksi sedang, dua ringan diprediksi tidak ada, dan satu ringan diprediksi sedang. Pola ini wajar karena gejala pada tingkat yang berdekatan paling sulit dibedakan. Pada konteks skrining, dua anak bergejala ringan yang diprediksi tanpa gejala perlu diperhatikan karena berpotensi tidak terdeteksi, sedangkan tidak ada anak bergejala sedang atau berat yang terlewat pada data ini.

4.3. Kontribusi Dimensi Dukungan Sosial

Koefisien model menunjukkan bahwa makin tinggi skor dukungan sosial, makin kecil peluang kelas gejala yang lebih berat. Relatif terhadap kelas tidak ada gejala, setiap kenaikan satu poin skor dimensi mengalikan peluang kelas berat dengan 0,062 pada dimensi keluarga, 0,062 pada dimensi teman, dan 0,096 pada dimensi orang yang berarti.

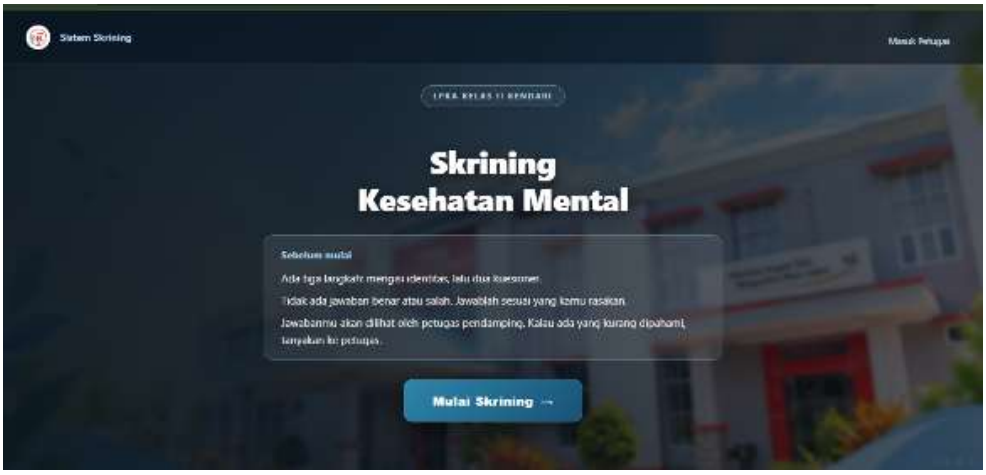
Tabel 2. Uji Ablasi Fitur

Skenario	Akurasi	Selisih terhadap model penuh
Semua Fitur	91,62% ± 5,40	-
Tanpa Keluarga	79,14% ± 10,00	-12,48
Tanpa Teman	71,14% ± 13,50	-20,48
Tanpa Orang Lain Yang Berarti	73,71% ± 13,36	-17,91

Uji ablasi fitur pada Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa menghilangkan dimensi teman menurunkan akurasi paling besar (20,48 poin), disusul orang yang berarti (17,91 poin) dan keluarga (12,48 poin). Bila dipakai sendiri, dimensi teman juga paling informatif (62,76%), diikuti keluarga (51,33%) dan orang yang berarti (47,14%). Ketiganya di atas tebakan dasar 30,56% tetapi jauh di bawah model dengan tiga dimensi. Karena simpangan baku antarlipatan besar (10,00–13,50 poin), urutan ini hanya menunjukkan kecenderungan, bukan peringkat yang pasti.

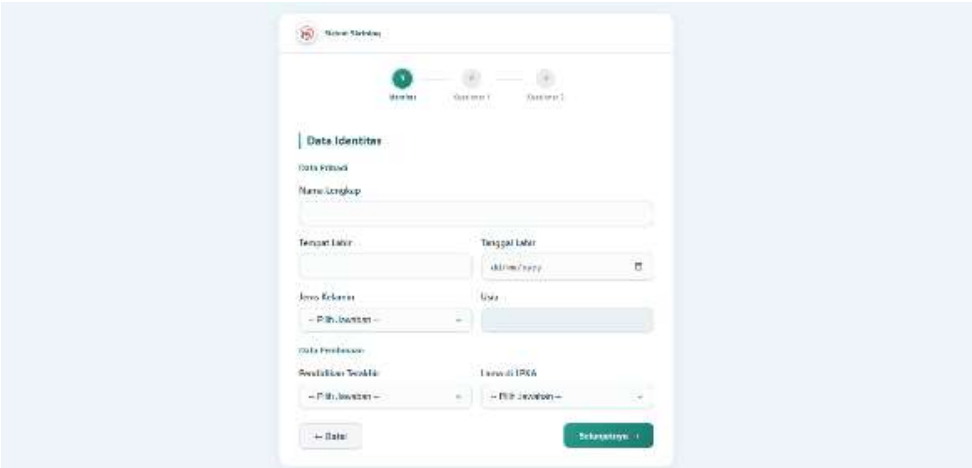
4.4. Implementasi Web Skrining

Model klasifikasi yang telah dilatih pada seluruh data diimplementasikan dalam aplikasi *web* berbasis Flask sebagai alat bantu skrining awal bagi petugas LPKA. Sistem melayani dua jenis pengguna dengan hak akses yang berbeda, yaitu anak binaan sebagai pengisi kuesioner dan petugas LPKA sebagai pengelola hasil skrining. Anak binaan dapat mengakses sistem tanpa *login*, sedangkan petugas harus masuk terlebih dahulu dengan *username* dan *password* sebelum dapat melihat hasil.



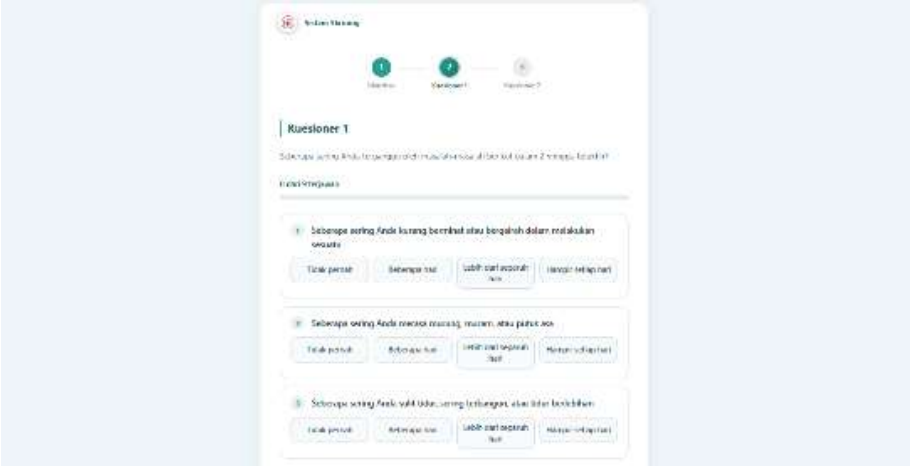
Gambar 3. Tampilan Halaman Beranda

Pengisian skrining dimulai dari halaman beranda yang pertama kali dilihat anak binaan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3. Halaman ini dapat diakses tanpa *login*. Bagian atas halaman memuat logo dan nama sistem di sisi kiri serta menu Masuk Petugas di sisi kanan yang mengarahkan petugas ke halaman login. Bagian tengah memuat identitas LPKA Kelas II Kendari, judul sistem, dan tombol Mulai Skrining untuk memulai pengisian. Tampilan dibuat sederhana dengan satu tombol utama agar anak binaan langsung memahami langkah pertama yang harus dilakukan. Setelah tombol tersebut ditekan, anak binaan diarahkan ke halaman data identitas sebagai tahap awal pengisian.



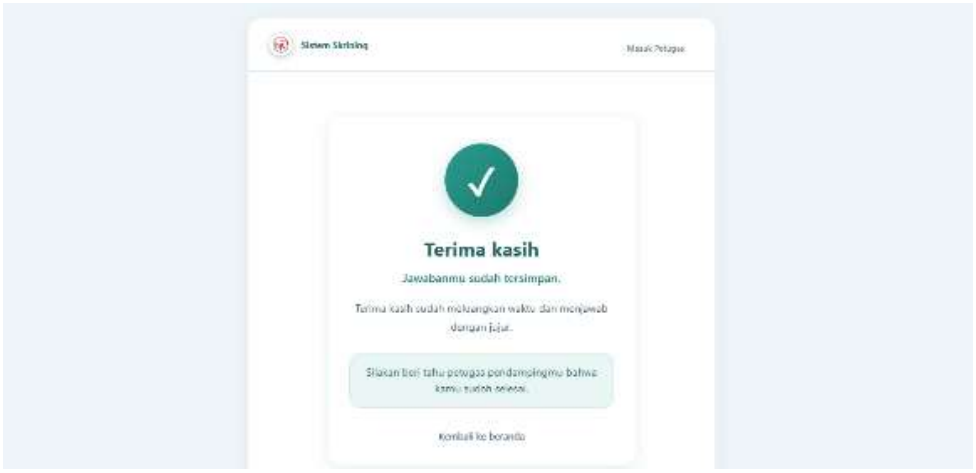
Gambar 4 Halaman Data Identitas

Setelah menekan tombol tersebut, anak binaan diarahkan ke halaman data identitas sebagai langkah pertama pengisian yang ditunjukkan pada Gambar 4. Bagian atas halaman menampilkan indikator tiga langkah, yaitu Identitas, Kuesioner 1, dan Kuesioner 2, sehingga anak binaan mengetahui tahap yang sedang dijalani dan tahap yang tersisa. Isian dibagi menjadi data pribadi, yang meliputi nama, tempat dan tanggal lahir, jenis kelamin, serta usia yang dihitung otomatis dari tanggal lahir, dan data pembinaan, yaitu pendidikan terakhir dan lama berada di LPKA. Data ini digunakan untuk dokumentasi dan gambaran deskriptif responden, dan tidak menjadi masukan model. Tombol Batal dan Selanjutnya di bagian bawah memungkinkan anak binaan membatalkan atau melanjutkan ke kuesioner.



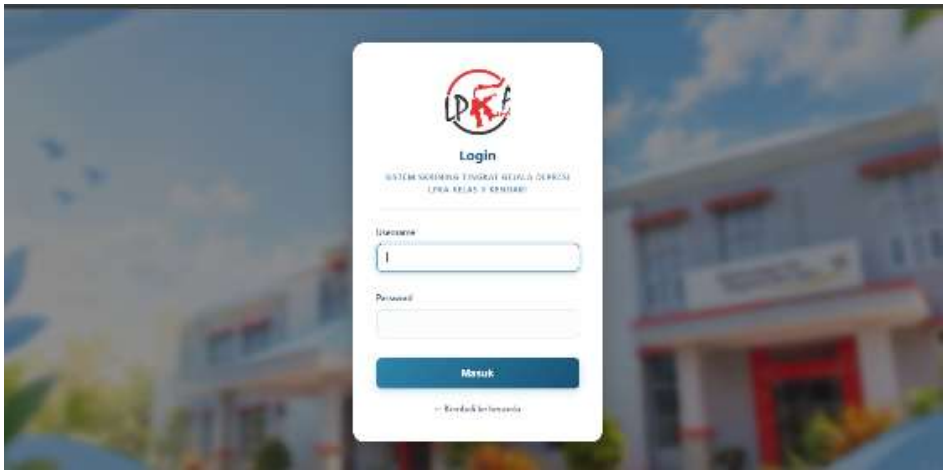
Gambar 5 Halaman Kuesioner

Setelah mengisi data identitas, anak binaan diarahkan ke halaman kuesioner yang digunakan pada dua langkah pengisian, yaitu Kuesioner 1 dan Kuesioner 2, yang masing-masing memuat kuesioner gejala depresi dan kuesioner dukungan sosial pada Gambar 5. Kedua halaman memiliki susunan yang sama, yaitu indikator langkah, petunjuk pengisian, penghitung jawaban, dan pertanyaan dalam kartu bernomor dengan empat pilihan jawaban, sedangkan tombol Kembali dan Selanjutnya berada di bagian bawah. Pada Kuesioner 2, tombol Selanjutnya diganti dengan tombol Kirim Jawaban. Bila masih ada pertanyaan yang belum dijawab, sistem menampilkan pesan bahwa data belum lengkap dan anak binaan diminta melengkapinya.



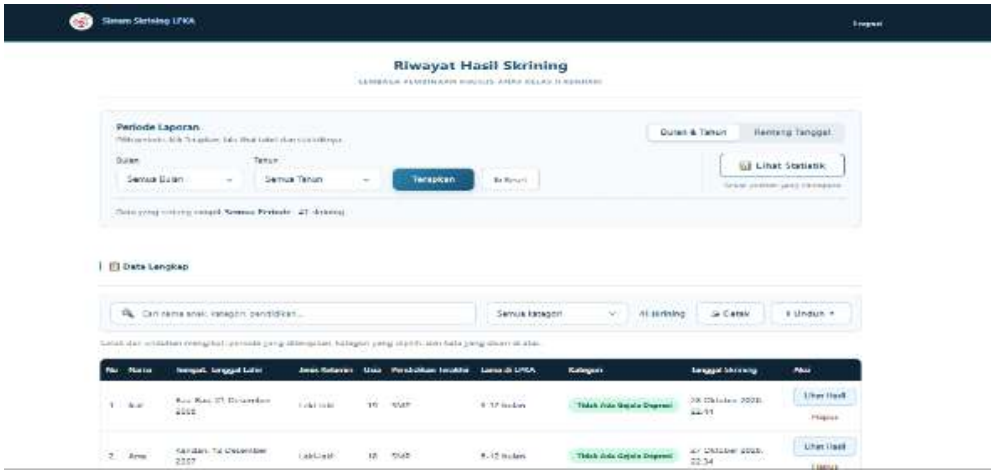
Gambar 6 Halaman Terima Kasih

Setelah seluruh jawaban terkirim, sistem menghitung skor tiga dimensi dukungan sosial, mengklasifikasikan tingkat gejala depresi dengan model, menyimpan hasilnya, lalu menampilkan halaman terima kasih pada Gambar 6. Halaman ini memuat keterangan bahwa jawaban telah tersimpan dan petunjuk agar anak binaan memberi tahu petugas pendamping, tanpa menampilkan hasil klasifikasi, sehingga hasil hanya dapat diakses oleh petugas.



Gambar 7 Halaman *Login*

Hasil skrining hanya dapat diakses oleh petugas LPKA melalui halaman *login* pada Gambar 7. Halaman ini dirancang khusus untuk petugas, sehingga data anak binaan tidak dapat dilihat tanpa autentikasi. Halaman memuat logo, judul sistem, kolom *username* dan *password*, serta tombol Masuk, dan menampilkan pesan kesalahan apabila data yang dimasukkan tidak sesuai sehingga petugas dapat mengulang proses *login*. Tautan kembali ke beranda tersedia di bagian bawah halaman. Setelah berhasil masuk, petugas diarahkan ke halaman riwayat skrining.



Gambar 8 Halaman Riwayat Skrining

Setelah berhasil masuk, petugas diarahkan ke halaman riwayat skrining yang menjadi halaman utama petugas yang ditunjukkan pada Gambar 8. Halaman ini memuat bilah navigasi dengan menu *logout*, pilihan periode berdasarkan bulan dan tahun atau rentang tanggal, kotak pencarian, pilihan kategori, jumlah skrining, serta tombol cetak dan unduh. Data skrining ditampilkan dalam tabel yang dilengkapi tombol Lihat Hasil pada setiap baris dan navigasi halaman di bagian bawah. Petugas juga dapat membuka statistik skrining yang menampilkan jumlah skrining, distribusi kategori gejala depresi, dan data demografi dalam bentuk grafik sesuai periode yang dipilih. Petugas dapat pula menghapus data riwayat setelah konfirmasi, dan menutup sesi dengan *logout* untuk menjaga keamanan akses sistem.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa *Logistic Regression Multinomial* dapat digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat gejala depresi remaja di LPKA Kelas II Kendari ke dalam empat tingkat, yaitu tidak ada gejala, ringan, sedang, dan berat, berdasarkan tiga skor dimensi dukungan sosial (keluarga, teman, dan orang yang berarti) pada 72 anak binaan. Evaluasi dengan *Stratified 5-Fold Cross Validation* menghasilkan akurasi rata-rata 91,62%, dengan hasil yang stabil pada pengulangan sepuluh kali 94,30%. Kelas sedang dan berat dikenali seluruhnya, sedangkan kesalahan hanya terjadi pada batas kelas tidak ada gejala dan ringan. Uji ablasi fitur menunjukkan bahwa ketiga dimensi saling melengkapi, karena akurasi satu dimensi saja jauh di bawah model dengan tiga dimensi. Menghilangkan dimensi teman menurunkan akurasi

paling besar (20,48 poin), disusul dimensi orang yang berarti (17,91 poin) dan keluarga (12,48 poin), tetapi perbedaan ini masih dalam rentang variasi antarlipatan sehingga hanya menunjukkan kecenderungan. Model akhir diimplementasikan dalam alat bantu skrining awal berbasis *web* yang memungkinkan anak binaan mengisi kuesioner dan petugas LPKA melihat hasil klasifikasi serta riwayat skrining. Hasil penelitian berlaku pada data ini dan merupakan skrining awal, bukan diagnosis. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data yang lebih banyak dari beberapa lembaga dan responden perempuan, memastikan prosedur pengisian kuesioner yang meminimalkan pengaruh pendamping, serta memvalidasi hasil klasifikasi bersama psikolog sebelum alat ini dipakai secara rutin.

REFERENCES

[1] A. Axelta dan F. A. Abidin, "Depresi Pada Remaja: Perbedaan Berdasarkan Faktor Biomedis dan Psikososial," *J. Kesehat. Masy. Khatulistiwa*, vol. 9, no. 1, hal. 34–48, 2022, doi: 10.29406/JKMK.v9il.3207.

[2] P. S. Atmojo dan N. Pangestuti, "Gambaran Tingkat Depresi Narapidana Narkotika Lembaga Pemasyarakatan Kelas 1 Tangerang," vol. 7, hal. 201–205, 2024.

[3] M. Ariyanda, D. Pratiwi, R. H. A. Shanas, S. E. Putri, dan I. Sennang, "Dukungan Sosial dalam Kehidupan Remaja," *J. Ilmu Sos. Hum. Indones.*, vol. 5, no. 1, hal. 61–69, 2025.

[4] K. Isni, W. Y. Nurfatona, dan N. Qomariyah, "Social Support in Accessing Adolescents Mental Health Services," *Indones. J. Public Heal.*, vol. 18, no. 3, hal. 493–504, 2023, doi: 10.20473/ijph.vl18i3.2023.493-504.

[5] P. N. Aliyah dan S. Kusdiyati, "Pengaruh Perceived Social Support terhadap Psychological Distress pada Remaja X di Masa Pandemi COVID-19," *J. Ris. Psikol.*, vol. 1, no. 1, hal. 59–68, 2021, doi: https://doi.org/10.29313/jrp.v1i1.226.

[6] I. P. Anugrah, C. H. Soetjiningsih, U. Kristen, dan S. Wacana, "Dukungan Sosial Dan Depresi Pada Narapidana Di Lembaga Pemasyarakatan Kleas 1 Semarang," *Open J. Syst.*, vol. 18, no. 1978, hal. 2113–2122, 2024.

[7] L. Fajriah, N. L. N. Sulastri, dan W. Suarni, "Dukungan Sosial Keluarga dengan Penerimaan Diri pada Narapidana Lapas Perempuan Kelas III Kendari," *J. Sublimasi*, vol. 5, no. 2, hal. 314–321, 2024.

[8] M. Subroto dan Y. Martua, "Pelayanan Perawatan Kesehatan bagi Anak Binaan di Lembaga Pembinaan Khusus Anak (LPKA)," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 8, no. 3, hal. 44092–44097, 2024.

[9] P. Alicia, E. Fonseca-pedrero, A. Díez-g, B. Lucas-molina, dan M. Debban, "Youth screening depression : Validation of the Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) in a representative sample of adolescents," *Psychiatry Res.*, vol. 328, no. July, hal. 1–7, 2023, doi: 10.1016/j.psychres.2023.115486.

[10] R. D. Marvianto, S. Kusrohmaniah, dan U. G. Mada, "PHQ-9 : Validation and Investigation Response Format using Nominal Response," *J. Pengukuran Psikol. dan Pendidik. Indones.*, vol. 14, no. 2, hal. 114–136, 2025, doi: https://doi.org/10.15408/jp3i.v14i2.46525.

[11] S. W. Suciati dan M. Elnora, "Deteksi Dini Risiko Depresi Pada Remaja Menggunakan Kuesioner Digital Adaptif Berbasis Machine Learning," *J. Ners*, vol. 9, no. 4, hal. 6367–6373, 2025, doi: https://doi.org/10.31004/jn.v9i4.50572.

[12] M. Sobari, D. I. Putri, D. R. Prama, dan Y. Suparman, "Multinomial Logistic Regression To Determine Factors Influencing The Selection Of Health Care Facilities In," *J. Fundam. Math. Appl.*, vol. 7, no. 2, hal. 187–198, 2024, doi: https://doi.org/10.14710/jfma.v7i2.16499.

[13] Y. Paliling, M. Fathurahman, dan S. Wahyuningsih, "Multinomial Logistic Regression to Model the Combination of Phdi Status and Hdi Status of District / Cities in Kalimantan Island," *J. Mat. Stat. dan Komputasi*, vol. 19, no. 3, hal. 460–472, 2023, doi: 10.20956/j.v19i3.22299.

[14] F. Arofah dan A. Sofro, "Penerapan Regresi Logistik Multinomial Untuk Analisis Model Tingkat Depresi Pada Lansia," *MATH unesa*, vol. 10, no. 01, hal. 84–93, 2022.

[15] V. Wijaya dan N. Rachmat, "Comparison Of Svm , Random Forest , And Logistic Regression Performance In Student Mental Screening," *J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 9, no. 2, hal. 173–184, 2024,

[16] Y. R. P. Wibowo, H. D. Waluyanto, dan Asthararianty, "Strategi Perancangan Media Promosi Karya Terapi," *Pros. Semin. Nas. Desain dan Arsit.*, vol. 4, hal. 358–365, 2019.

[17] L. A. Pratt, D. J. Brody, dan Q. Gu, "Antidepressant Use in Persons Aged 12 and Over United States," *U.S. Dep. Heal. Hum. Serv.*, vol. 127, no. 76, hal. 2005–2008, 2011.

[18] N. A. Akbar *dkk.*, "Pengaruh Social Support terhadap Resiliensi Emosional pada Siswa SMP Negeri 26 Surabaya," *J. Ilm. Psikol.*, vol. 6, no. 2, hal. 112–121, 2024.

[19] O. Dhona, M. Chung, Y. Liao, dan P. C. Id, "Multidimensional Scale of Perceived Social Support in Indonesian adolescent disaster survivors : A psychometric evaluation," *Plus One*, hal. 1–12, 2020, doi: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229958.

[20] J. H. Putra, "Hubungan Antara Perceived Social Support Terhadap Penyesuaian Diri Pada Mahasiswa Baru," UNIVERSITAS BRAWIJAYA, 2020.

[21] R. Oktafiani, A. Hermawan, dan D. Avianto, "Pengaruh Komposisi Split Data Terhadap Performa Klasifikasi Penyakit Kanker Payudara Menggunakan Algoritma Machine Learning," *J. Sains dan Inform.*, vol. 9, no. April, hal. 19–28, 2023, doi: 10.34128/jsi.v9i1.622.

[22] A. Cahyono, I. Ameriza, E. Dwiaprini, A. Syifa, dan M. K. Alqudah, "Calibration and Applied Statistical Modeling Using Logistic Regression on the UCI Heart Disease Dataset," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 10, no. 1, hal. 327–335, 2026.

[23] R. Choirunnisa, M. Anshori, dan W. T. Kusuma, "Improving Random Forest Evaluation in Mental Health Disorder Identification with Cross Validation," *J. Artif. Intell. Digit. Bus.*, vol. 4, no. 2, hal. 3526–3534, 2025.

[24] F. R. Ramadhan dan Sariana, "Pengaruh Desain Produk dan Harga Terhadap Peningkatan Omset Penjual Baju Jersey Di PT Pandora Kreatif Nusantara Kota Makassar," *Innov. Qual. Bus. Admin Technol.*, vol. 2, no. 2, hal. 31–39, 2026.

[25] E. D. Puspitasari, "Analyzing Anthropometric Feature Dependency in Obesity Classification Using Feature Ablation," vol. 15, no. 1, hal. 21–35, 2026, doi: 10.14421/ijid.2026.5714.

[26] Y. S. Babu dan G. Krishna, "Data Cleaning And Preprocessing Automation In Python : An Efficient Pipeline Approach," *Int. J. Eng. Res. Sci. Technol.*, vol. 21, no. 4, hal. 181–187, 2025.

[27] S. A. Rosida dan M. Wibisono, "Desain Pengelolaan Sistem Informasi Manajemen Aset Tetap Untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan Pada Sarana dan Prasarana Sekolah," *J. Soc. Res.*, vol. 1, no. 9, hal. 949–961, 2022.

[28] Aliyah, N. Hartono, dan A. A. Muin, "Penggunaan User Acceptance Testing (UAT) Pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan

Keuangan Dan Inventaris Barang," *Switch J. Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, hal. 42–58, 2025, doi: https://doi.org/10.62951/switch.v3i1.330.

[29] N. Hafiizah, N. W. Erdiani, dan A. H. Wibowo, "Implementasi Sistem Client-Server Berbasis Flask Dan Mysql Untuk Pengelolaan Data Mahasiswa Dengan Protokol TCP / IP," vol. 8, no. 6, hal. 12577–12582, 2024.