



Perancangan Aplikasi untuk Identifikasi Tingkat Kecemasan pada Remaja Menggunakan Algoritma Decision Tree Berbasis Web

Erna Dewi Lestari, Ahmad

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

ernadewilestari7@gmail.com, dosen02594@unpam.ac.id*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi berbasis web guna mengidentifikasi tingkat kecemasan pada remaja menggunakan algoritma Decision Tree CART. Sistem dibangun untuk memfasilitasi proses skrining mandiri secara real-time dengan memanfaatkan instrumen kuesioner SCARED (Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders) versi bahasa Indonesia yang terdiri dari 41 butir pertanyaan. Metodologi penelitian memadukan pendekatan kuantitatif dan model pengembangan Software Development Life Cycle (SDLC). Tahapan penelitian mencakup pengumpulan data primer dari 300 responden remaja berusia 13–18 tahun pada jenjang sekolah menengah, perancangan arsitektur sistem menggunakan pemodelan Unified Modeling Language (UML), pelatihan model klasifikasi menggunakan pustaka scikit-learn, serta implementasi sistem menggunakan bahasa pemrograman Python dengan framework Django dan basis data MySQL. Hasil evaluasi menunjukkan model klasifikasi berhasil mencapai akurasi keseluruhan sebesar 75,00% pada data uji dan rata-rata validasi silang K-Fold sebesar 76,33% dalam mengelompokkan kecemasan ke dalam empat kategori: Normal, Ringan, Sedang, dan Berat. Model mencatatkan nilai recall tertinggi sebesar 88,00% pada kategori Berat, yang menjamin sensitivitas deteksi dini kasus serius. Pengujian fungsionalitas melalui Black Box Testing terhadap 10 fitur utama dengan 19 skenario berhasil mencapai tingkat kelulusan 100%, sedangkan pengujian usability terhadap 10 responden menghasilkan persentase kelayakan sebesar 91,11%. Sistem terbukti andal, mudah diakses, dan aplikatif sebagai media skrining dini bagi konselor dalam memantau kondisi psikologis siswa secara efisien.

Kata kunci: Aplikasi Web, Decision Tree, Identifikasi Kecemasan, SCARED, Skrining Kesehatan Mental

Abstract

This study aims to design and develop a web-based application for identifying anxiety levels in adolescents using the Decision Tree CART algorithm. The system was developed to facilitate independent, real-time screening using the Indonesian version of the SCARED (Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders) questionnaire comprising 41 items. The methodology integrates a quantitative approach with the Software Development Life Cycle (SDLC) framework. Research stages involved collecting primary data from 300 adolescent respondents aged 13–18 years in secondary education, designing system architecture via Unified Modeling Language (UML) diagrams, training the classification model using scikit-learn, and implementing the platform using Python, Django framework, and MySQL database. Evaluation results showed that the classification model achieved an overall accuracy of 75.00% on the test set and an average K-Fold cross-validation score of 76.33% across four anxiety levels: Normal, Mild, Moderate, and Severe. Notably, the model achieved the highest recall of 88.00% in the Severe category, ensuring robust sensitivity for detecting critical psychological cases. Functional validation through Black Box Testing across 10 main features and 19 test scenarios achieved a 100% pass rate, while usability testing with 10 respondents yielded a satisfaction score of 91.11%. The developed system proves reliable, accessible, and practical as an early screening tool to assist school counselors in monitoring students' psychological well-being efficiently.

Keywords: Anxiety Identification, Decision Tree, Mental Health Screening, SCARED, Web Application

1. Pendahuluan

Masa remaja merupakan fase transisi dari kanak-kanak menuju dewasa yang ditandai perubahan biologis, tuntutan akademik, dan dinamika pergaulan yang kompleks, sehingga rentan memicu gangguan kecemasan. Berdasarkan laporan data kesehatan nasional, tercatat bahwa satu dari dua puluh remaja di Indonesia terdiagnosis mengalami gangguan mental atau setara dengan 2,45 juta jiwa, dengan gangguan kecemasan sebagai jenis yang paling umum diderita (Kementerian Kesehatan RI, 2023). Kelompok usia 13 hingga 18 tahun, yang mencakup siswa pada jenjang sekolah menengah, berada pada puncak fase transisi tersebut sehingga menjadi kelompok prioritas yang memerlukan deteksi dini. Gejala kecemasan yang tidak tertangani sejak awal berisiko berkembang menjadi

gangguan psikologis yang lebih berat, sehingga menuntut ketersediaan media skrining yang mudah dijangkau dan praktis.

Kuesioner *Screening for Child Anxiety Related Emotional Disorders* (SCARED) merupakan instrumen terstandar yang banyak digunakan untuk mengukur tingkat kecemasan remaja melalui lima dimensi utama, meliputi gejala somatik atau panik, kecemasan umum, kecemasan perpisahan, kecemasan sosial, dan penghindaran sekolah. SCARED versi bahasa Indonesia telah terbukti valid dan reliabel melalui uji adaptasi lintas budaya serta pengujian validitas lima dimensi internal menggunakan Model Rasch (Kaligis et al., 2025; Qadriyyah et al., 2025). Pelaksanaan proses skrining secara konvensional dapat dioptimalkan melalui transformasi digital berbasis sistem informasi web yang memungkinkan pengisian kuesioner secara mandiri dengan perolehan hasil instan (Mutashim & Asriningtias, 2023; Ningsih & Jusmardi, 2025).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji pemanfaatan teknologi informasi untuk kebutuhan pemeriksaan psikologis merancang aplikasi skrining kesehatan mental remaja berbasis web menggunakan metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) dengan menyoroti proteksi keamanan data (Sutanto et al., 2022). Di sisi lain, (Rahma et al., 2025) memanfaatkan algoritma *machine learning* untuk memprediksi risiko gangguan mental remaja berdasarkan faktor lingkungan sekolah. Algoritma *Decision Tree* banyak dipilih dalam klasifikasi data psikologis karena menghasilkan aturan keputusan logika yang transparan dan mudah dipahami oleh pengguna non-teknis seperti guru bimbingan konseling (Hapsari et al., 2024; Lintang Bhuana & Pramestiawan, 2024; Nisa & Rosyadi, 2025). Dari sisi arsitektur rekayasa perangkat lunak, penggunaan konsep *Model-View-Template* (MVT) pada framework Django memberikan keunggulan modularitas dan struktur basis data yang andal (Atma et al., 2024). Berdasarkan latar belakang dan tinjauan literatur tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi skrining web berbasis Python Django untuk mengolah data kuesioner SCARED secara otomatis menggunakan algoritma *Decision Tree* CART.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk kategori penelitian terapan (applied research) yang memadukan pendekatan kuantitatif dengan model Research and Development (R&D) melalui tahapan Software Development Life Cycle (SDLC). Tahap pengembangan terbagi menjadi analisis kebutuhan sistem, perancangan arsitektur, implementasi pengodean, pengujian, evaluasi, dan dokumentasi sistem. Lingkungan pengembangan memanfaatkan bahasa pemrograman Python 3.11, framework Django dengan arsitektur MVT, pustaka scikit-learn untuk pembuatan model pohon keputusan, basis data MySQL, dan editor kode Visual Studio Code. Data primer dihimpun secara daring melalui kuesioner SCARED versi Indonesia yang disebarakan kepada 300 responden remaja usia 13–18 tahun jenjang SMP dan SMA menggunakan teknik convenience dan snowball sampling.



Gambar 1. Alur Kerangka Berpikir Sistem Skrining Kecemasan

2.1. Algoritma Decision Tree CART

Algoritma Decision Tree CART mengukur tingkat pemisahan data berdasarkan ketidakmurnian simpul menggunakan metrik *Gini Impurity* sesuai dengan rumus (1):

$$\Delta F = 1 - \sum_{k=1}^K p_k^2 \quad (1)$$

dengan ΔF atau nilai Gini menyatakan tingkat ketidakmurnian simpul data, K adalah total kelas klasifikasi, dan p_k merupakan proporsi kemunculan data pada kelas ke- k . Uji coba perhitungan manual terhadap 10 data awal dengan proporsi kelas Normal 3, Ringan 2, Sedang 2, dan Berat 3 menghasilkan nilai Gini Impurity awal sebesar 0,74. Evaluasi kandidat pemisahan pada fitur *Panic/Somatic* dengan ambang batas kurang dari atau sama dengan 7 membagi data menjadi dua cabang dengan *Weighted Gini* sebesar 0,457 dan perolehan *Gini Gain* tertinggi sebesar 0,283, sehingga fitur tersebut ditetapkan sebagai simpul akar (*root node*).

2.2. Perancangan Sistem

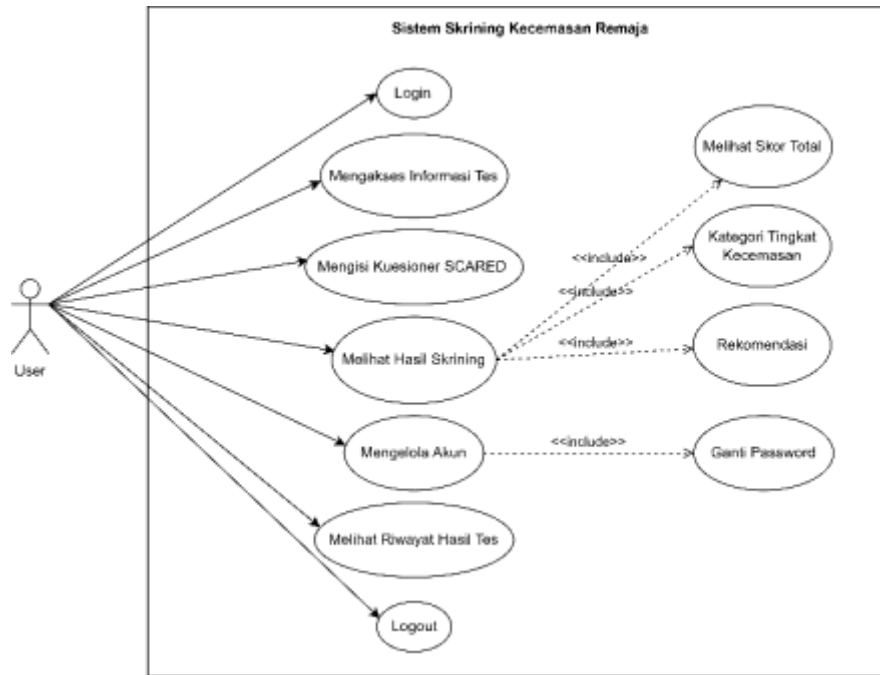
Alur klasifikasi dibangun secara terstruktur mulai dari penerimaan respons 41 butir pertanyaan instrumen SCARED hingga kalkulasi skor total dan skor lima subskala. Instrumen memuat dimensi gangguan panik/somatik (13 butir), kecemasan umum (9 butir), kecemasan perpisahan (8 butir), kecemasan sosial (7 butir), dan penolakan sekolah (4 butir) dengan skala respons bernilai 0 hingga 2. Skor total dikelompokkan ke dalam kategori Normal (0–24), Ringan (25–29), Sedang (30–39), dan Berat (≥ 40). Karakteristik sebaran frekuensi kelas kecemasan dari 300 data responden disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Kategori Kecemasan Dataset Responden

Kategori	Jumlah	Persentase
Normal	47	15,7%
Ringan	63	21,0%
Sedang	104	34,7%
Berat	86	28,7%

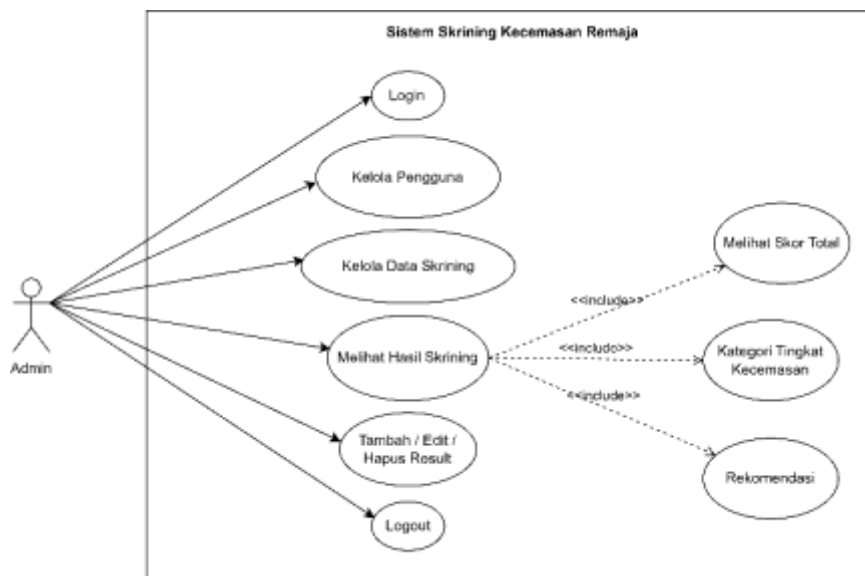
Berdasarkan Tabel 1, sebaran data didominasi oleh kategori Sedang (34,7%) dan Berat (28,7%), yang membuktikan data mencakup indikasi gejala klinis yang nyata dan heterogen guna melatih aturan logika algoritma CART secara objektif.

Perancangan fungsionalitas sistem selanjutnya dipetakan melalui pemodelan *Unified Modeling Language* (UML). Pada use case sisi pengguna, alur kerja dirancang mandiri untuk menjaga kenyamanan dan privasi responden remaja, mencakup aktivitas registrasi akun baru, login, membaca instruksi pengerjaan, pengisian 41 butir kuesioner SCARED secara bertahap, melihat riwayat tes sebelumnya, hingga memperoleh tampilan hasil klasifikasi kategori kecemasan, rincian skor lima subskala, serta rekomendasi penanganan awal secara *real-time*, mencakup fitur ubah profil dan reset password pada menu kelola akun, pengunduhan lembar hasil tes mandiri, sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 2.



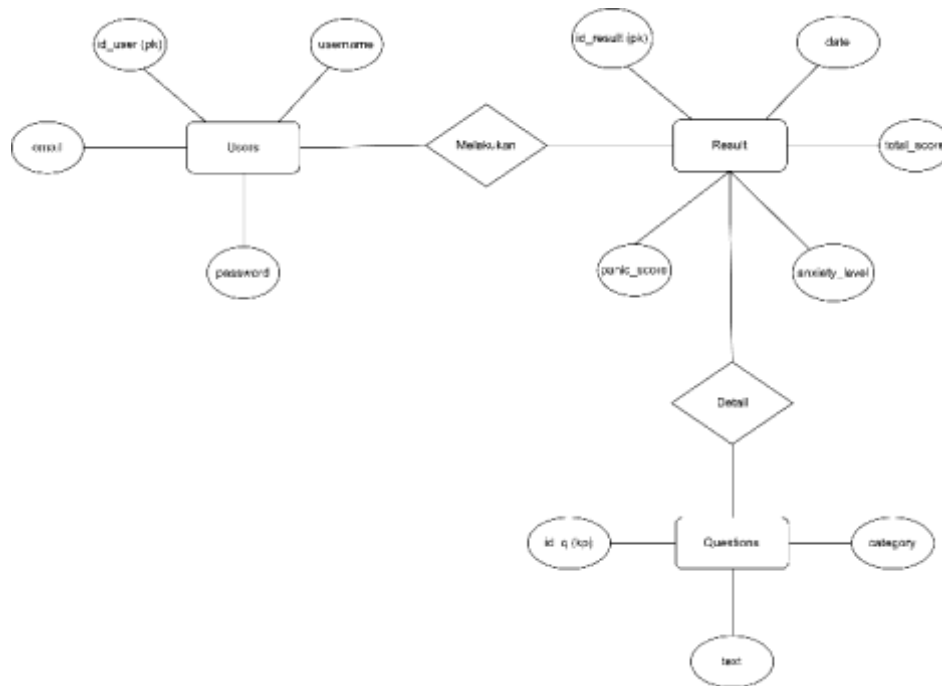
Gambar 2. Use Case Diagram Sisi Pengguna

Sementara itu, pada use case sisi administrator, hak akses difokuskan untuk memfasilitasi peran konselor sekolah dan guru bimbingan konseling dalam memantau kondisi psikologis siswa secara efisien. Fitur yang disediakan mencakup verifikasi autentikasi login pengelola, manajemen data akun pengguna, pengelolaan basis data butir kuesioner, peninjauan log riwayat hasil skrining seluruh siswa, serta pemantauan visualisasi grafik tren sebaran tingkat kecemasan tanpa harus memeriksa berkas responden satu per satu. Antarmuka ini juga memungkinkan konselor untuk mengunduh rekapitulasi data hasil tes guna mempermudah proses evaluasi lanjutan secara terstruktur, mencakup fitur penambahan, pengubahan, dan penghapusan data hasil skrining (*tambah/edit/hapus result*) pada menu kelola data skrining, sebagaimana disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Use Case Diagram Sisi Administrator

Struktur relasi data dalam basis data MySQL yang menghubungkan entitas pengguna, instrumen butir pertanyaan, dan hasil pengujian dimodelkan melalui diagram relasi entitas pada Gambar 4.



Gambar 4. Entity Relationship Diagram (ERD) Basis Data Sistem

Perancangan antarmuka dibuat menggunakan Pencil Project. Halaman antarmuka pengguna diawali dengan rancangan Halaman Login minimalis seperti ditunjukkan pada Gambar 5.

Login User

[Logo] Bloom Room Home Anxiety Test My Account Log Out

Log In

Nama Pengguna

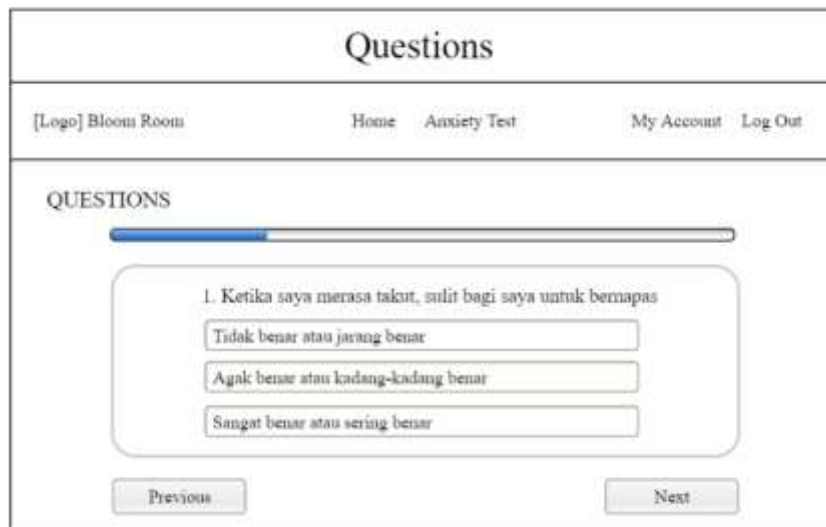
Sandi

Log In

Belum punya akun? Daftar sekarang

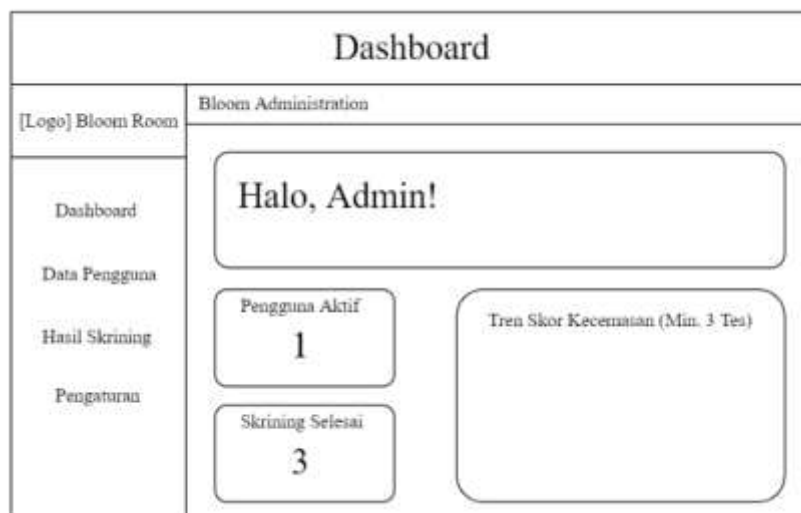
Gambar 5. Rancangan Antarmuka Halaman Login User

Proses pengisian instrumen disusun secara terstruktur per butir pertanyaan lengkap dengan indikator progres bar pada rancangan antarmuka pengisian kuesioner pada Gambar 6.



Gambar 6. Rancangan Antarmuka Halaman Pengisian Kuesioner User

Perancangan antarmuka sisi administrator dikhususkan pada dasbor utama untuk memantau ringkasan pengguna aktif dan grafik tren kecemasan siswa seperti diperlihatkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Rancangan Antarmuka Halaman Dasbor Administrator

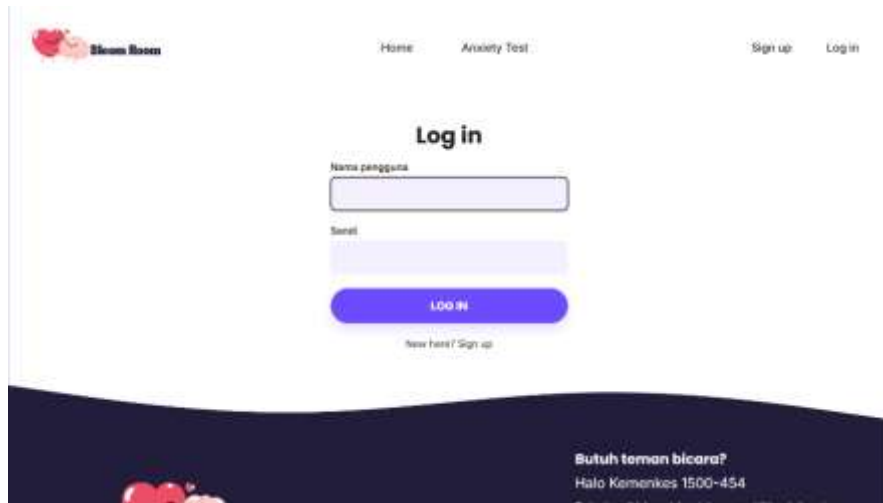
3. Hasil dan Pembahasan

Aplikasi web Bloom Room diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python 3.11 dan framework Django 5.2.7 yang terintegrasi dengan database MySQL. Model dilatih menggunakan rasio 80% data latih dan 20% data uji dengan pembatasan parameter kedalaman maksimal 5 dan batas minimal sampel daun 5 untuk mencegah *overfitting*.

Proses implementasi sistem dijalankan pada lingkungan perangkat keras prosesor AMD Ryzen 3 5300U dengan memori RAM 8 GB, serta didukung lingkungan perangkat lunak Visual Studio Code, pustaka scikit-learn 1.5.2, dan basis data MySQL 3.3.0. Arsitektur Django MVT (*Model-View-Template*) dimanfaatkan untuk memisahkan

struktur basis data dan mekanisme inferensi model secara modular. Sistem juga menerapkan validasi masukan secara *real-time* untuk menjamin keamanan akses akun pengguna serta mencegah terjadinya manipulasi data yang tidak sah. Setelah akun berhasil terverifikasi, sistem mengaktifkan sesi pengguna dan mengarahkan tampilan peramban menuju modul beranda yang memuat panduan pengisian instrumen sebelum sesi tes dimulai.

Tampilan antarmuka asli modul autentikasi pada Halaman Login User yang terhubung langsung dengan backend Django disajikan pada Gambar 8.



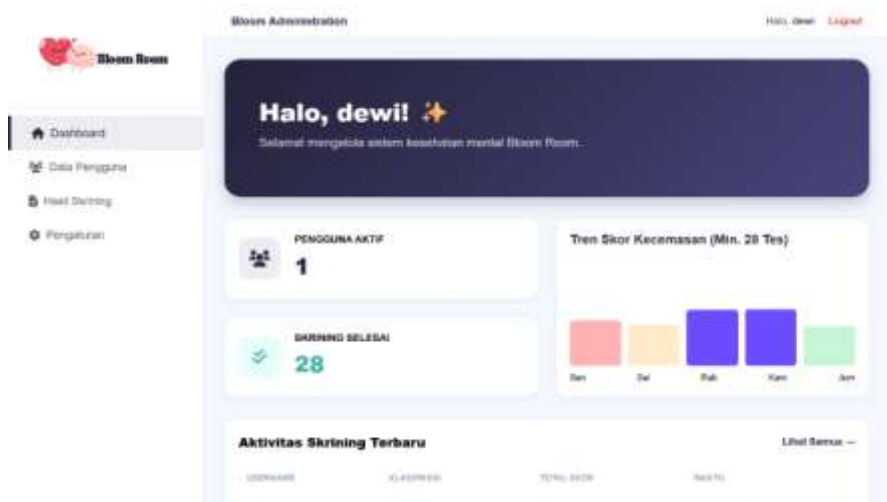
Gambar 8. Tampilan Implementasi Halaman Login User

Halaman pengisian kuesioner menyajikan 41 butir pernyataan SCARED secara berurutan dengan opsi respons dinamis dan validasi form otomatis, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Implementasi Halaman Pengisian Kuesioner SCARED User

Pada sisi administrator, Halaman Dashboard Admin menyediakan visualisasi grafik tren dan rekapitulasi data skrining untuk membantu konselor sekolah memantau kondisi siswa, seperti ditunjukkan pada Gambar 10.



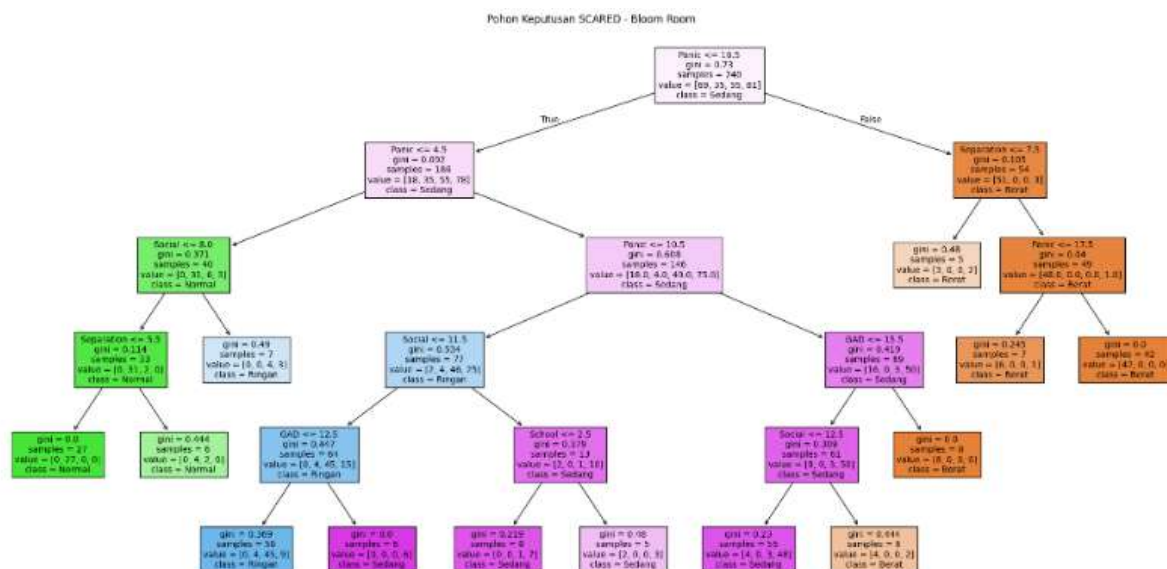
Gambar 10. Tampilan Implementasi Halaman Dashboard Utama Administrator

Sesuai aturan template IJMST yang tidak memperkenankan penyisipan *listing program* secara langsung, integrasi backend Django dengan file model pembelajaran mesin (*scared_model.pkl*) menggunakan library *joblib* dijelaskan melalui diagram alur integrasi model pada Gambar 11.

```
MODEL_PATH = os.path.join(settings.BASE_DIR, 'scared_model.pkl')
model = joblib.load(MODEL_PATH)
```

Gambar 11. Diagram Alur Integrasi Model Machine Learning pada Backend Django

Struktur pohon keputusan hierarkis yang dihasilkan dari pelatihan algoritma CART dengan penelusuran skor subskala SCARED ditampilkan secara detail pada Gambar 12.



Gambar 12. Visualisasi Grafik Struktur Pohon Keputusan CART

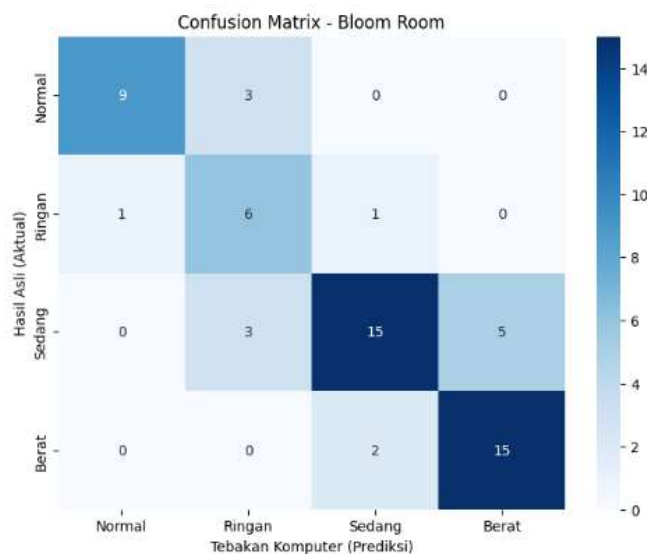
3.1. Evaluasi Model Klasifikasi

Hasil pengujian performa klasifikasi pohon keputusan pada data uji dievaluasi menggunakan metrik *precision*, *recall*, dan *F1-score* yang dirangkum lengkap pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Kinerja Model Decision Tree

Kategori	Precision	Recall	F1-Score	Support
Normal	0,90	0,75	0,82	12
Ringan	0,50	0,75	0,60	8
Sedang	0,83	0,65	0,73	23
Berat	0,75	0,88	0,81	17

Sebaran data prediksi terhadap kondisi aktual pada data uji divisualisasikan melalui grafik *Confusion Matrix* pada Gambar 13.



Gambar 13. Confusion Matrix Hasil Evaluasi Model Decision Tree

Model memperoleh akurasi keseluruhan sebesar 75,00% pada data uji, serta rata-rata akurasi sebesar 76,33% melalui validasi silang K-Fold ($k=5$). Nilai recall tertinggi tercatat pada kategori Berat sebesar 0,88, yang menegaskan sensitivitas model dalam mendeteksi kondisi kecemasan yang paling membutuhkan penanganan cepat (Chandra et al., 2025). Nilai recall pada kategori Sedang tercatat 0,65 akibat tumpang tindih nilai batas skor antar kategori, yang selaras dengan variasi karakteristik gejala pubertas pada remaja (Putri et al., 2024).

3.2. Pengujian Sistem dan Usability

Pengujian sistem dilakukan melalui dua metode, yaitu *Black Box Testing* untuk fungsi sistem dan *Usability Testing* untuk mengukur penerimaan antarmuka pengguna, dengan hasil rekapitulasi pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pengujian Sistem

Jenis Pengujian	Parameter Skenario	Hasil Capaian
Black Box Testing	19 Skenario (10 Fitur Utama)	Sukses 100%
Usability Testing	9 Pertanyaan (10 Responden)	Skor 91,11%

Seluruh 19 skenario pengujian fungsional menghasilkan tingkat keberhasilan 100% tanpa galat teknis. Pengujian *usability* terhadap 10 responden menghasilkan skor kepuasan 91,11%, membuktikan aplikasi sangat mudah digunakan dan diterima dengan baik oleh target pengguna remaja (Septiana et al., 2025). Transparansi aturan

pohon keputusan memudahkan konselor dalam menelaah faktor pemicu kecemasan siswa. Peluang pemanfaatan fitur asisten percakapan berbasis kecerdasan buatan (*chatbot*) juga dapat dipertimbangkan pada masa mendatang untuk memperkaya media dukungan awal (Sachinkumar et al., 2024).

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan aplikasi skrining kesehatan mental remaja berbasis web bernama Bloom Room memanfaatkan algoritma Decision Tree CART, bahasa pemrograman Python dengan framework Django, dan basis data MySQL. Model klasifikasi mampu mencapai akurasi keseluruhan sebesar 75,00% dengan nilai recall tertinggi sebesar 88,00% pada kategori kecemasan Berat, sehingga sangat efektif mendukung deteksi dini di lingkungan pendidikan. Sistem terbukti andal dengan keberhasilan fungsional 100% melalui 19 skenario pengujian Black Box serta mengantongi persentase kelayakan usability sebesar 91,11% dari responden pengguna akhir. Pengembangan selanjutnya disarankan menerapkan metode SMOTE untuk menyeimbangkan data latih, menambahkan fitur notifikasi instan kepada konselor sekolah, dan memperkuat protokol enkripsi proteksi data sensitif pengguna.

Reference

1. Atma, Y. D., Insan, P. P., & Idris, N. Bin. (2024). Implementasi model-view-template pada aplikasi surat keterangan pendamping ijazah berbasis web. *JTT (Jurnal Teknologi Terpadu)*, 12(1), 20–30. <https://doi.org/10.32487/jtt.v12i1.1921>
2. Chandra, R., Asril, B. W., Napitupulu, E. A., Tambunan, A. A. D., Simanjuntak, F. A. I., Adi, M., & Aritonang, S. (2025). Decision tree-based approach for predicting mental health symptoms in university students: A case study at IT Del. *Journal of Intelligent Computing, Systems, and Applications*, 1(1), 20–29.
3. Hapsari, A., Nursuwanda, A. S., Zuhriyah, H., & Vresdian, D. J. (2024). Klasifikasi kesehatan mental mahasiswa model TMAS dengan algoritma Decision Tree, Logistic Regression, dan Random Forest. *INTEK : Jurnal Informatika Dan Teknologi Informasi*, 7(2), 55–64. <https://doi.org/10.37729/intek.v7i2.5690>
4. Kaligis, F., Cassandra, I., Diatri, H., Wiguna, T., & Suarhana, E. (2025). Cross-cultural adaptation, reliability and validity tests of Screen for Child Anxiety and Related Emotional Disorders (SCARED) child version and SCARED-5-items in Indonesian adolescents. *Sage Open Pediatrics*, 12(6). <https://doi.org/10.1177/3050225251319877>
5. Kementerian Kesehatan RI. (2023). *Depresi pada Anak Muda di Indonesia*. <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id>
6. Lintang Bhuana, C., & Pramestiawan, R. (2024). Analisis kesehatan mental mahasiswa menggunakan algoritma Decision Tree (C.45). *Jurnal Pendidikan Rosalia*, 7(2), 1–8.
7. Mutashim, H. H., & Asriningtias, Y. (2023). Rancang bangun aplikasi skrining kesehatan mental remaja berbasis web. *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 12(3), 1830. <https://doi.org/10.35889/jutisi.v12i3.1662>
8. Ningsih, S. F., & Jusmardi. (2025). Aplikasi skrining kesehatan mental remaja berbasis web di RS Painan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process. *Merkurius : Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika*, 3(1), 308–318.
9. Nisa, C., & Rosyadi, M. I. (2025). Prediksi kesehatan mental mahasiswa dengan Decision Tree. *JITET (Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan)*, 13(3S1), 925–933.
10. Putri, T. H., Hany, F. R., & Fujiana, F. (2024). Karakteristik remaja yang mengalami kecemasan di masa pubertas. *Jurnal Keperawatan Jiwa*, 12(2), 281–290. <https://doi.org/10.26714/jkj.12.2.2024.281-290>
11. Qadriyyah, Suprananto, & Hayat, B. (2025). Validitas dan reliabilitas SCARED berbahasa Indonesia menggunakan model Rasch. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(2), 543–552.
12. Rahma, M., Fikry, M., & Afrillia, Y. (2025). Prediksi kesehatan mental remaja berdasarkan faktor lingkungan sekolah menggunakan machine learning. *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT*, 10(2), 382–390. <https://doi.org/10.30591/jpit.v10i2.8556>
13. Sachinkumar, Kullolli, M., Kalaje, A., Ramatirth, R., & Desai, S. (2024). Mental health support using AI chatbot. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT)*, 12(12), 627–634. <https://www.ijcrt.org>
14. Septiana, N., Liza, S. Z., & Kamaly, N. (2025). The CERDAS app for screening adolescent mental health problems: A usability test. *Jurnal Keperawatan Suaka Insan (JKSI)*, 10(1), 128–138.
15. Sutanto, Amiruddin, D., & Nugraha, G. (2022). Rancang bangun aplikasi skrining kesehatan mental remaja berbasis web di RSUD Dr. Dradjat Prawiranegara dengan menggunakan metode Analytic Hierarchy Process (AHP). *Jurnal Innovation and Future Technology*, 4(1), 29–38.