
At-Risk Student Identification System at SMP Negeri 18 Samarinda Using Decision Tree Algorithm

Thoricka Adiiq Yacob¹⁾, Wahyuni²⁾, dan Ahmad Abul Khair³⁾

^{1,2}Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma

^{1,2,3}M.Yamin No,25, Gn.Kelua, Samarinda Kalimantan Timur, 75123

E-mail: 1943027@wicida.ac.id¹⁾, wahyuni@wicida.ac.id²⁾, abul@wicida.ac.id³⁾

ABSTRACT

Early identification of at-risk students is a major challenge at SMP Negeri 18 Samarinda because the process remains manual, unstructured, and reliant on teachers' memory. Scattered attendance, grade, and violation data often lead to delayed and misguided interventions for problematic students. This research aims to design and build a web-based at-risk student identification system that can classify students objectively using the Decision Tree algorithm. The research methodology employed the Waterfall development model, encompassing requirements analysis, design (UML and ERD), implementation (Python, Streamlit, SQLite), and testing. The variables used were absenteeism frequency, average grades, and violation types (converted to numeric values). The Decision Tree model was trained on 80 student records and tested on another 70. System evaluation was conducted through black-box testing and by comparing the system's classification results against manual teacher assessments on 30 student samples. The results indicate that the system successfully classifies students into three risk categories (low, medium, high) with an accuracy rate of 86.7%. The average precision, recall, and F1-score all reached 86.0%. Functional testing confirmed that all features (login, input, edit, delete, dashboard, export, and user management) are 100% operational. The system also provides specific action recommendations for each risk category. In conclusion, this system effectively serves as a decision support tool for teachers and counselors in conducting early detection, monitoring, and intervention for at-risk students, thereby contributing to improved education.

Keywords: *at-risk student identification, decision tree, classification, SMP Negeri 18 Samarinda*

Sistem Identifikasi Siswa Berisiko Pada SMP Negeri 18 Samarinda Dengan Algoritma Decision Tree

ABSTRAK

Identifikasi siswa berisiko secara dini menjadi tantangan besar di SMP Negeri 18 Samarinda karena prosesnya masih manual, tidak terstruktur, dan bergantung pada ingatan guru. Data absensi, nilai, dan pelanggaran yang tersebar menyebabkan intervensi terhadap siswa bermasalah seringkali terlambat dan tidak tepat sasaran. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem identifikasi siswa berisiko berbasis web yang dapat mengklasifikasikan siswa secara objektif menggunakan algoritma Decision Tree. Metode penelitian menggunakan model pengembangan Waterfall dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan (UML dan ERD), implementasi (Python, Streamlit, SQLite), dan pengujian. Variabel yang digunakan adalah frekuensi bolos, nilai rata-rata, dan jenis pelanggaran (dikonversi ke numerik). Model Decision Tree dilatih dengan 80 data siswa dan diuji dengan 70 data lainnya. Pengujian dilakukan melalui black-box testing dan perbandingan hasil klasifikasi sistem terhadap penilaian manual guru pada 30 sampel siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengklasifikasikan siswa ke dalam tiga kategori risiko (rendah, sedang, tinggi) dengan tingkat akurasi sebesar 86,7%. Nilai presisi rata-rata mencapai 86,0%, recall 86,0%, dan F1-score 86,0%. Pengujian fungsionalitas menunjukkan seluruh fitur (login, input, edit, hapus, dashboard, ekspor, dan manajemen user) berfungsi 100%. Sistem juga memberikan rekomendasi tindakan spesifik untuk setiap kategori risiko. Kesimpulannya, sistem ini efektif sebagai alat bantu bagi guru dan BK dalam melakukan deteksi dini, monitoring, dan intervensi siswa berisiko.

Kata Kunci: identifikasi siswa berisiko, decision tree, data mining, prediksi, SMP

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu pilar pembangunan sumber daya manusia yang sangat penting bagi kemajuan suatu bangsa. Untuk mencapai tujuan pendidikan tersebut, pemerintah telah menetapkan program wajib belajar 12 tahun yang mencakup pendidikan dasar hingga menengah. Namun, dalam pelaksanaannya, masih terdapat siswa-siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan pendidikan formal mereka.

SMP Negeri 18 Samarinda sebagai salah satu sekolah menengah pertama di Kota Samarinda menghadapi tantangan dalam menangani angka siswa yang berisiko putus sekolah. Siswa berisiko tinggi putus sekolah dapat diidentifikasi dari berbagai faktor, baik faktor akademik seperti nilai rendah, absensi tinggi, maupun faktor non-akademik seperti kondisi ekonomi keluarga, motivasi belajar, dan lingkungan sosial. Identifikasi dini terhadap siswa-siswa yang memiliki risiko putus sekolah dapat membantu pihak sekolah dalam mengambil tindakan pencegahan dan intervensi yang tepat dan efektif.

Dengan berkembangnya teknologi dan ketersediaan data siswa yang semakin banyak, penggunaan teknik data mining menjadi sangat relevan untuk menganalisis pola-pola yang terdapat dalam data siswa dan memprediksi risiko putus sekolah. Algoritma Decision Tree merupakan salah satu algoritma machine learning yang populer dan mudah diinterpretasikan untuk klasifikasi dan prediksi. Algoritma ini telah terbukti efektif dalam berbagai aplikasi prediksi dan klasifikasi dalam bidang pendidikan.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem identifikasi siswa berisiko pada SMP Negeri 18 Samarinda menggunakan algoritma Decision Tree. Sistem ini diharapkan dapat membantu pihak sekolah dalam mengidentifikasi siswa-siswa yang memiliki risiko tinggi untuk putus sekolah sehingga dapat dilakukan intervensi yang tepat dan program pendampingan yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa tersebut.

2. RUANG LINGKUP

1. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana cara mengidentifikasi siswa berisiko pada SMP Negeri 18 Samarinda?
- 2) Faktor-faktor apa saja yang menjadi indikator siswa berisiko putus sekolah?
- 3) Bagaimana performa algoritma Decision Tree dalam memprediksi siswa berisiko?
- 4) Bagaimana mengimplementasikan sistem identifikasi siswa berisiko berbasis Decision Tree?

2. Batasan Masalah

Untuk membatasi cakupan penelitian agar lebih fokus dan terukur, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

- 1) Data yang digunakan adalah data siswa SMP Negeri 18 Samarinda tahun ajaran 2025/2026.

- 2) Variabel yang digunakan mencakup nilai akademik, absensi, hasil tes kemampuan, latar belakang keluarga, dan data-data administratif siswa.
- 3) Algoritma yang digunakan adalah Decision Tree dengan varian C4.5.
- 4) Implementasi sistem menggunakan bahasa pemrograman Python.
- 5) Fokus penelitian adalah prediksi binary (berisiko atau tidak berisiko) untuk putus sekolah.

3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan umum dan tujuan khusus sebagai berikut:

Tujuan umum:

- 1) Membangun sistem identifikasi siswa berisiko pada SMP Negeri 18 Samarinda menggunakan algoritma Decision Tree untuk membantu pihak sekolah dalam pengambilan keputusan terkait intervensi dan program pendampingan siswa.

Tujuan khusus:

- 1) Mengidentifikasi dan menganalisis faktor-faktor yang berpengaruh terhadap risiko putus sekolah siswa.
- 2) Membangun model Decision Tree untuk memprediksi siswa berisiko.
- 3) Mengevaluasi performa model dengan berbagai metrik evaluasi (akurasi, presisi, recall, F1-score).
- 4) Mengimplementasikan sistem identifikasi siswa berisiko yang dapat digunakan oleh pihak sekolah.

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Algoritma Decision Tree

Decision Tree (Pohon Keputusan) adalah salah satu algoritma machine learning yang paling populer untuk klasifikasi dan regresi (Ubeitul Maltuf & Zaehol Fatah, 2025) . Algoritma ini bekerja dengan cara membagi data secara rekursif berdasarkan atribut-atribut yang paling informatif hingga mencapai kondisi berhenti.

Struktur:

- 1) Root Node: Node di bagian atas pohon yang merepresentasikan seluruh dataset dan menjadi titik awal pemisahan data.
- 2) Internal Node: Node yang merepresentasikan atribut dan mengandung kondisi pemisahan untuk membagi data menjadi subset yang lebih kecil.
- 3) Leaf Node: Node di bagian bawah pohon yang merepresentasikan kelas atau nilai target akhir dari proses klasifikasi.
- 4) Branch: Garis yang menghubungkan node-node dan merepresentasikan nilai atribut atau hasil dari kondisi pemisahan.

Prinsip kerja decision tree

Algoritma Decision Tree bekerja dengan memilih atribut yang paling diskriminatif untuk memisahkan data, kemudian membagi data berdasarkan nilai atribut tersebut, dan mengulangi proses ini secara rekursif pada subset data yang dihasilkan hingga semua data pada subset memiliki kelas yang sama atau tidak ada lagi atribut yang dapat digunakan (Mashitapasha et al., 2025). Kriteria Pemisahan (Splitting Criteria): Untuk memilih atribut terbaik untuk memisahkan data, digunakan berbagai metrik. Metrik yang paling umum digunakan adalah:

1. Entropy (Entropi):

Entropi adalah ukuran ketidakmurnian (impurity) atau ketidakpastian dalam sebuah dataset. Semakin tinggi entropi, semakin tidak murni data. Semakin

$$Entropy(S) = - \sum_{i=1}^c p_i \log_2(p_i)$$

Gambar 1. Rumus Entropy

Figure 1. Entropy Formula

2. Information Gain (Gain Informasi):

Information Gain adalah pengurangan entropi setelah dataset dipisahkan berdasarkan suatu atribut. Atribut dengan information gain terbesar dipilih sebagai pemisah terbaik.

$$Gain(S, A) = Entropy(S) - \sum_{v \in Values(A)} \frac{|S_v|}{|S|} Entropy(S_v)$$

Gambar 2. Rumus Gain

Figure 2. Gain Formula

3. Gini Index (Indeks Gini):

Gini Index adalah ukuran ketidakmurnian lain yang mengukur seberapa sering suatu data akan diklasifikasikan salah jika dipilih secara acak berdasarkan distribusi kelas. Gini Index yang lebih rendah menunjukkan kemurnian yang lebih tinggi. Rumus Gini Index:

$$Gini(S) = 1 - \sum_{i=1}^c (p_i)^2$$

Gambar 3. Rumus Gini Index

Figure 3. Gini Index Formula

3.2 Metode Kuantitatif

Penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, di mana data yang dikumpulkan berbentuk angka (numerik) dan dianalisis menggunakan statistik untuk menguji hipotesis

atau menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan. Menurut (Qurotul et al., 2025), penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

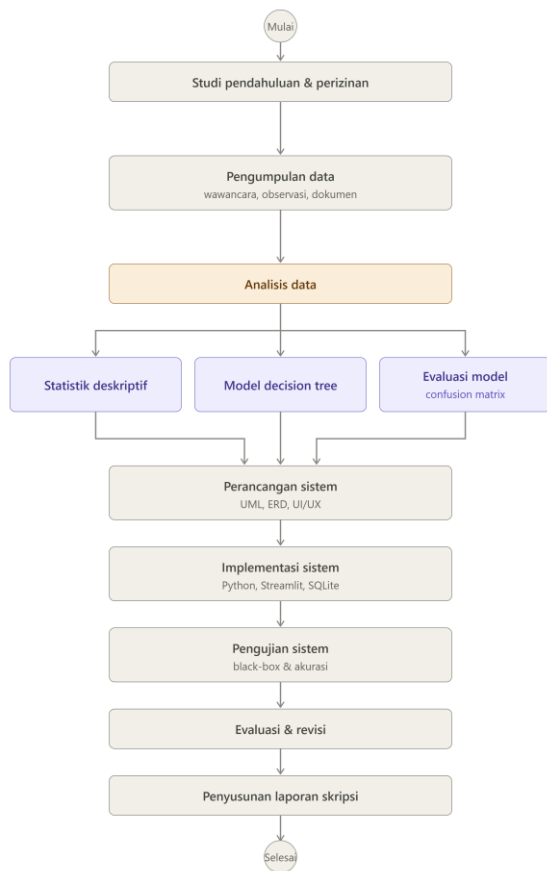
A. Karakteristik Penelitian Kuantitatif Penelitian kuantitatif memiliki beberapa karakteristik utama yang membedakannya dari pendekatan kualitatif, antara lain :

- 1) Objektivitas: Penelitian berusaha menghilangkan bias subjektif peneliti. Data yang dikumpulkan adalah fakta yang dapat diukur dan diverifikasi.
- 2) Terstruktur dan Sistematis: Prosedur penelitian telah dirancang sejak awal, mulai dari variabel penelitian, instrumen, hingga teknik analisis data.
- 3) Menggunakan Angka: Data dinyatakan dalam bentuk angka (numerik) yang dapat diolah secara statistik.
- 4) Menguji Hipotesis: Penelitian biasanya diawali dengan hipotesis yang akan diuji kebenarannya melalui analisis data.
- 5) Generalisasi: Hasil penelitian diharapkan dapat digeneralisasikan ke populasi yang lebih luas jika sampel diambil secara representative.
- 6) Menggunakan Instrumen Baku: Pengumpulan data menggunakan instrumen yang terstandarisasi seperti kuesioner, lembar observasi, atau data dokumentasi yang konsisten

B. Jenis – Jenis Penelitian Kuantitatif Berdasarkan tujuannya, penelitian kuantitatif dapat dibagi menjadi beberapa jenis :

- 1) Penelitian Deskriptif Bertujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena atau karakteristik suatu populasi secara sistematis, faktual, dan akurat. Contoh: mendeskripsikan distribusi jenis pelanggaran siswa di SMP Negeri 18 Samarinda.
- 2) Penelitian Komparatif Bertujuan untuk membandingkan dua kelompok atau lebih untuk melihat perbedaan.
- 3) Penelitian Asosiatif/Korelasional Bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel atau lebih.
- 4) Penelitian Eksperimental Bertujuan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang terkendali.
- 5) Penelitian Prediktif Bertujuan untuk memprediksi nilai suatu variabel berdasarkan variabel lain. Jenis inilah yang paling relevan dengan penelitian ini, yaitu memprediksi tingkat risiko siswa berdasarkan variabel

pelanggaran menggunakan metode klasifikasi Decision Tree.



Gambar 4. Alur Metodologi
Figure 4. Methodological flow

4. PEMBAHASAN

Analisis kebutuhan sistem merupakan tahap krusial dalam pengembangan sistem informasi, karena pada tahap ini dirumuskan secara rinci apa yang harus disediakan oleh sistem agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna dan menyelesaikan permasalahan yang ada. Dalam penelitian ini, analisis kebutuhan sistem dilakukan berdasarkan hasil pengumpulan data (studi pustaka dan studi lapangan) yang telah disimpulkan pada sub-bab sebelumnya. Kebutuhan sistem digali melalui wawancara, observasi, dan dokumentasi di SMP Negeri 18 Samarinda. Tujuan dari analisis kebutuhan adalah untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan kondisi nyata di lapangan dan dapat diterima dengan baik oleh pengguna, dalam hal ini adalah guru, staf administrasi, dan guru Bimbingan Konseling (BK) di SMP Negeri 18 Samarinda.

Proses penggalan kebutuhan dilakukan secara sistematis melalui dua pendekatan utama. Pertama, wawancara mendalam (in-depth interview) dilakukan terhadap 2 orang Guru BK, 3 orang Wali Kelas, dan 1

orang Wakil Kepala Sekolah Bidang Kesiswaan. Wawancara ini bertujuan untuk menggali informasi tentang prosedur identifikasi siswa berisiko yang selama ini berjalan, kendala-kendala yang dihadapi, kriteria yang digunakan secara subjektif untuk menilai siswa bermasalah, 34 serta harapan dan fitur-fitur yang diinginkan dalam sistem baru. Dari hasil wawancara, terungkap bahwa selama ini identifikasi siswa berisiko dilakukan secara manual dan bergantung pada ingatan guru, tanpa adanya sistem terintegrasi yang mengolah data absensi, nilai, dan pelanggaran secara bersamaan. Hal ini menyebabkan keterlambatan penanganan dan ketidakefektifan intervensi. Para guru juga menyampaikan harapan agar sistem yang dibangun dapat memberikan rekomendasi tindakan yang spesifik untuk setiap kategori risiko, serta dilengkapi dengan dashboard visual yang memudahkan pemantauan.

Kedua, observasi langsung (direct observation) dilakukan dengan mengamati secara langsung proses belajar mengajar di beberapa kelas, aktivitas siswa pada saat jam istirahat dan upacara, serta proses pencatatan absensi dan pelanggaran di ruang guru dan BK. Observasi ini bertujuan untuk memvalidasi data wawancara dan mendapatkan gambaran nyata tentang budaya disiplin dan pola perilaku siswa di sekolah. Dari hasil observasi, ditemukan bahwa masih banyak siswa yang datang terlambat, tidak mengenakan seragam dengan rapi, dan beberapa siswa menunjukkan perilaku hiperaktif di dalam kelas. Guru juga terlihat kewalahan dalam mencatat dan memantau pelanggaran siswa secara individu karena jumlah siswa yang besar (546 siswa) dengan hanya 2 orang guru BK. Hal ini semakin memperkuat kebutuhan akan sistem yang dapat membantu mengotomatisasi proses identifikasi dan pemantauan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem identifikasi siswa berisiko pada SMP Negeri 18 Samarinda menggunakan metode klasifikasi Decision Tree, serta mengacu pada rumusan masalah yang telah ditetapkan pada Bab I, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Identifikasi siswa berisiko pada SMP Negeri 18 Samarinda Berdasarkan hasil penelitian, identifikasi siswa berisiko di SMP Negeri 18 Samarinda dilakukan dengan mengklasifikasikan siswa ke dalam tiga kategori risiko, yaitu Risiko Rendah, Risiko Sedang, dan Risiko Tinggi menggunakan metode Decision Tree. Proses identifikasi dilakukan secara otomatis dan objektif melalui sistem berbasis web yang telah dikembangkan. Sistem ini bekerja dengan menerima input berupa jenis pelanggaran siswa, kemudian secara otomatis memproses data tersebut menggunakan model Decision Tree yang telah dilatih, dan menghasilkan output berupa kategori risiko siswa beserta rekomendasi tindakan yang sesuai.

2. Faktor-faktor indikator siswa berisiko putus sekolah Berdasarkan hasil studi pustaka dan studi lapangan (wawancara, observasi, dan dokumentasi) yang telah dilakukan, faktor utama yang menjadi indikator siswa berisiko di SMP Negeri 18 Samarinda adalah jenis pelanggaran yang dilakukan siswa. Hal ini didukung oleh teori perilaku eksternal dan internal dari (Irmawanti & Mahabbati, 2023) yang menyatakan bahwa perilaku bermasalah merupakan indikator paling tampak dan terdokumentasi dalam mengidentifikasi siswa berisiko. Jenis pelanggaran diklasifikasikan ke dalam tiga tingkatan berdasarkan tingkat keparahan dan dampaknya terhadap ketertiban sekolah.
3. Performa decision tree dalam memprediksi siswa berisiko Berdasarkan hasil pengujian akurasi yang dilakukan pada 30 sampel siswa dengan membandingkan hasil prediksi sistem terhadap penilaian manual guru BK (sebagai ground truth), metode Decision Tree menunjukkan performa yang sangat baik.
4. Implementasi sistem identifikasi siswa berisiko berbasis decision tree Sistem identifikasi siswa berisiko berbasis Decision Tree telah berhasil diimplementasikan dalam bentuk aplikasi web yang dapat diakses melalui browser.
5. Manfaat sistem bagi sekolah Secara keseluruhan, sistem ini memberikan solusi atas permasalahan yang dihadapi SMP Negeri 18 Samarinda dalam mengidentifikasi siswa berisiko secara manual, tidak terstruktur, dan subjektif.

6. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut dan perbaikan sistem di masa mendatang, baik dari segi teknis, fungsional, maupun manajerial:

1. Pengembangan Fitur lanjutan:

- 1) Notifikasi Otomatis: Sistem dapat dikembangkan dengan fitur notifikasi otomatis melalui email atau SMS kepada wali kelas, guru BK, dan orang tua ketika seorang siswa terdeteksi dalam kategori risiko tinggi atau terjadi perubahan signifikan pada status risiko siswa. Fitur ini akan mempercepat respons dan intervensi.
- 2) Prediksi Tren: Dengan memanfaatkan data riwayat (siswa_history), sistem dapat ditambahkan fitur prediksi tren (forecasting) untuk memperkirakan kemungkinan seorang siswa akan meningkat atau menurun risikonya di masa depan, sehingga intervensi dapat dilakukan secara proaktif.
- 3) Modul Konseling Terintegrasi: Sistem dapat diintegrasikan dengan modul pencatatan kegiatan konseling, sehingga guru BK dapat mencatat hasil intervensi, rencana tindak lanjut, dan evaluasi secara digital dalam satu platform yang sama.

- 4) Export Laporan Otomatis: Menambahkan fitur untuk menghasilkan laporan periodik (bulanan atau per semester) secara otomatis dalam format PDF yang dapat diberikan kepada kepala sekolah, dinas pendidikan, atau orang tua.
- ### 2. Peningkatan Akurasi Model:
- 1) Penambahan Variabel: Untuk meningkatkan akurasi dan memperkaya model, penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel-variabel lain yang relevan, seperti: data kehadiran orang tua dalam kegiatan sekolah, hasil psikotes, partisipasi dalam ekstrakurikuler, kondisi ekonomi keluarga, dan jarak tempat tinggal ke sekolah. Dengan lebih banyak variabel, model dapat menangkap pola yang lebih kompleks.
 - 2) Uji Coba Algoritma Lain: Meskipun Decision Tree sudah menunjukkan performa baik, penelitian selanjutnya dapat membandingkannya dengan algoritma lain seperti Random Forest (untuk meningkatkan akurasi) atau XGBoost (untuk menangani data yang lebih kompleks). Perbandingan ini akan membantu menentukan algoritma terbaik untuk konteks data Pendidikan.
 - 3) Optimasi Hyperparameter: Eksperimen lebih lanjut dengan optimasi hyperparameter (misalnya menggunakan Grid Search atau Random Search) untuk menemukan kombinasi parameter Decision Tree yang optimal (kedalaman, jumlah sampel minimum, dll.) guna mencapai akurasi yang lebih tinggi.
 - 4) Penambahan Data Latih: Semakin banyak data latih yang berkualitas akan meningkatkan generalisasi model. Penelitian lanjutan dapat menggunakan data dari beberapa periode (misal 2-3 tahun ajaran) untuk memperkaya dataset.
- ### 3. Aspek Teknis dan Infrastruktur
- 1) Migrasi ke Database yang Lebih Kuat: Jika sistem akan digunakan secara luas dan terus-menerus oleh banyak pengguna, disarankan untuk bermigrasi 56 dari SQLite ke database yang lebih handal dan mendukung akses bersamaan, seperti PostgreSQL atau MySQL.
 - 2) Deployment di Cloud: Untuk akses yang lebih luas dan stabil, sistem dapat dideploy di platform cloud seperti Amazon Web Services (AWS), Google Cloud Platform (GCP), atau Heroku, dengan memperhatikan aspek keamanan data (enkripsi, sertifikat SSL).
 - 3) Pengembangan Mobile App: Untuk memudahkan akses oleh guru yang sering bergerak, sistem dapat dikembangkan

menjadi aplikasi mobile (Android/iOS) yang terhubung ke server yang sama.

- 4) Keamanan Data: Perlu ditambahkan lapisan keamanan tambahan seperti enkripsi data sensitif (NIS, nama orang tua, alamat) dan audit log untuk melacak aktivitas pengguna.

4. Implementasi dan Sosialisasi:

- 1) Uji Coba Berkelanjutan: Sistem ini perlu diimplementasikan secara nyata di SMP Negeri 18 Samarinda dalam periode tertentu (misal satu semester) untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna secara langsung dan mengukur dampaknya terhadap penanganan siswa berisiko.
- 2) Pelatihan Pengguna: Pihak sekolah perlu memberikan pelatihan singkat kepada semua guru dan staf terkait cara menggunakan sistem, terutama fitur-fitur utama seperti input data dan membaca dashboard.
- 3) Sosialisasi ke Orang Tua: Hasil dari sistem (kategori risiko dan rekomendasi) sebaiknya dikomunikasikan kepada orang tua siswa secara bijaksana, sebagai bagian dari upaya kolaboratif dalam membina siswa, bukan sebagai alat stigmatisasi.

5. Penelitian Lanjutan:

- 1) Penelitian di Sekolah Lain: Untuk menguji generalisasi sistem, penelitian serupa dapat dilakukan di sekolah-sekolah lain dengan karakteristik yang berbeda (misal: sekolah swasta, sekolah di daerah pedesaan, atau sekolah dengan akreditasi berbeda).
- 2) Analisis Dampak: Penelitian lanjutan dapat mengukur dampak penggunaan sistem terhadap penurunan angka putus sekolah, peningkatan nilai rata-rata, dan penurunan frekuensi pelanggaran di sekolah yang menggunakannya.
- 3) Studi Komparatif Regional: Membandingkan pola risiko siswa di berbagai wilayah di Kalimantan Timur untuk mengidentifikasi faktor-faktor regional yang mempengaruhi risiko siswa.

7. REFERENSI

- Asyva Irfita, A., Muttaqin, M., Komputer, S., & Sains dan Teknologi, F. (2025). Implementasi Convolutional Neural Network (CNN) untuk Klasifikasi Jenis Jerawat Berbasis Web Menggunakan Streamlit. *Jurnal Nasional Teknologi Komputer*, 5(3).
- Bima Aindra Destira, K., Ekawati, H., & Tiara Putri Utomo, D. (2026). *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah* (Vol. 11, Number 1).
- Djohan, H., Gusti, I., Pramesti, A., Putri, D., Putu, I., & Suyasa, B. (2025). "Analisis dan Perancangan Sistem Keuangan Universitas Primakara Menggunakan Unified Modeling Language (UML) dengan Metode Agile." In *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOMP)* (Vol. 8, Number 2).
- Dwi Pratiwi, S., Iskandar Prayogi, R., Arrayan Surya Putra, A., Studi Sistem Informasi, P., Ilmu Komputer Universitas Singaperbangsa Karawang Jl Ronggowaluyo, F. H., Timur, T., & Barat, J. (2026). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN DATA BENGKEL PPSP BERBASIS WEB MENGGUNAKAN PEMODELAN UML. <http://ejournal.stmik-time.ac.id>
- Irmawanti, I., & Mahabbati, A. (2023). Profil Siswa Beresiko Gangguan Emosi dan Perilaku di Sekolah Inklusi Kota Yogyakarta. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 7(2), 2123–2136. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v7i2.4251>
- Janah, N., Kurniawan, R., Nurhakim, B., & Bahtiar, A. (2026). EVALUASI TINGKAT KEDISIPLINAN SISWA PADA SMK NAHDHATUL UMAM BERDASARKAN DATA ABSENSI DIGITAL MENGGUNAKAN ALGORITMA DECISION TREE Program Studi Teknik Informatika 12 Program Studi Manajemen Informatika 3 Program Studi Sistem Informasi 4 STMIK IKMI Cirebon. In *MEI 2026 JOURNAL OF COMPUTER SCIENCE AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE* (Vol. 3, Number 03). JCSAI. <https://ikmi.ac.id/page/18/?lang=de>
- Mashitapasha, R., Damayanti, F., & Fatah, D. A. (2025). PENERAPAN METODE DECISION TREE DALAM KLASIFIKASI PENDERITA PENYAKIT DIABETES MENGGUNAKAN ALGORITMA C4.5. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 9, Number 3).
- Muarif, A., & Hafizh Tantri, A. (2025). Perancangan Sistem Informasi Inventaris Berbasis Web Menggunakan Permodelan UML. *Journal of Information System and Application Development*, 3(2), 112–118. <https://doi.org/10.26905/jisad.v3i2.16127>
- Muhammad Fahrino Haykal Febrian, Triyanto, W. A., & Fithri, D. L. (2025). PERBANDINGAN KINERJA KNN DAN DECISION TREE DALAM KLASIFIKASI POTENSI AKADEMIK SISWA SMP WILAYAH MEJOBLO. *Rabit: Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 10(2), https://doi.org/10.36341/rabit.v10i2.6412_887-897.
- Nabilatulrahmah, R., Triana, A., Ispahan, T., Fitriani, S., Ditha Tania, K., Rifai, A., Raya Palembang - Prabumulih Km, J., Ogan Ilir, K., & Selatan-Indonesia, S. (2025). ANALISIS RISIKO AKADEMIK SISWA DENGAN METODE K-MEANS (STUDI KASUS: SMPN 10

-
- PALEMBANG). In Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika) (Vol. 9, Number 4).
- Prayoga, A. H., Insani, K., & Farizal, D. A. (2024). IMPLEMENTASI OTOMATISASI BACKUP PADA ROUTER MIKROTIK SERVER JARINGAN INTERNET UNIVERSITAS MAJALENGKA. *INFOTECH Journal*, 10(2), 228–233. <https://doi.org/10.31949/infotech.v10i2.10851>
- Qurotul, S. A., All Habsy, B., Nursalim, M., Bimbingan Konseling, M., Negeri Surabaya, U., & Penulis Koresponden, yun. (2025). Model Model Penelitian Kualitatif: Literature Review. In *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia* (Vol. 4, Number 2). <https://jpion.org/index.php/jpi341Situswebjurnal:https://jpion.org/index.php/jpi>
- Rachman, R., Putra Kharisma, A., & Tolle, H. (2025). ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA DATABASE ROOM DAN SQLITE DALAM PENANGANAN DATA MULTIMEDIA PADA APLIKASI PENCATATAN (Vol. 9, Number 10). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Sigina, J. P., & Kosasi, S. (n.d.). SEMINAR NASIONAL CORISINDO Arsitektur Sistem Informasi Pembelajaran Terintegrasi pada Sekolah Menengah Kejuruan.
- Ubeitul Maltuf, & Zaehol Fatah. (2025). PENERAPAN ALGORITMA DECISION TREE UNTUK KLASIFIKASI KONSUMSI ENERGI LISTRIK RUMAH TANGGA DENGAN PENGGUNAAN RAPIDMINER. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Ilmu*, 2(1), 38–45. <https://doi.org/10.69714/0hmk8712>

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala Sekolah, guru, dan staf SMP Negeri 18 Samarinda atas kesediaannya memberikan akses data siswa serta dukungan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing dan pihak STMIK Widya Cipta Dharma atas arahan, masukan, dan fasilitas yang telah diberikan hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik .