

ANALISIS EFEKTIVITAS PENGGUNAAN GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PEMBELAJARAN MAHASISWA MENGGUNAKAN METODE RANDOM FOREST

Muhammad Faqih¹, Akhmad Rizal Dzikrillah²

muhammadfqih126@gmail.com¹, ahmad.rizal@uhamka.ac.id²

Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka

ABSTRAK

Perkembangan Generative Artificial Intelligence (GenAI) telah membawa transformasi signifikan dalam lanskap pendidikan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan GenAI dalam meningkatkan kualitas pembelajaran mahasiswa menggunakan metode Machine Learning Random Forest. Data dikumpulkan melalui kuesioner yang menilai persepsi mahasiswa terkait adopsi GenAI, kemandirian belajar, gaya belajar, dan dampaknya terhadap prestasi akademik. Metode Random Forest digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat efektivitas pembelajaran dan mengidentifikasi fitur/variabel paling dominan yang memengaruhi kualitas belajar. Hasil analisis menunjukkan bahwa klasifikasi menggunakan Random Forest mampu memberikan akurasi yang tinggi dalam memetakan efektivitas GenAI. Variabel kemandirian belajar (self-directed learning) dan adaptasi terhadap gaya belajar menjadi faktor penentu utama keberhasilan integrasi teknologi ini.

Kata Kunci: Generative Ai, Kualitas Pembelajaran, Machine Learning, Pendidikan Tinggi, Random Forest.

ABSTRACT

The development of Generative Artificial Intelligence (GenAI) has brought a significant transformation to the higher education landscape. This study aims to analyze the effectiveness of using GenAI to improve the quality of student learning using the Random Forest Machine Learning method. Data were collected through questionnaires assessing students' perceptions regarding GenAI adoption, learning independence, learning styles, and their impact on academic achievement. The Random Forest method was used to classify the level of learning effectiveness and identify the most dominant features/variables influencing learning quality. The analysis results indicate that classification using Random Forest provides high accuracy in mapping the effectiveness of GenAI. Variables of self-directed learning and adaptation to learning styles emerged as the primary determinants of the successful integration of this technology.

Keywords: Generative Ai, Higher Education, Learning Quality, Machine Learning, Random Forest.

PENDAHULUAN

Akselerasi teknologi Artificial Intelligence (AI), khususnya Generative AI (GenAI), telah mengubah paradigma dunia pendidikan tinggi secara global dan nasional. Saat ini, mahasiswa tidak lagi memperlakukan alat berbasis GenAI seperti ChatGPT, Claude, dan Copilot sekadar sebagai mesin pencari informasi konvensional. Teknologi tersebut telah bertransformasi menjadi asisten pembelajaran personal yang bersifat interaktif. Fenomena ini memicu diskusi akademik yang intensif mengenai efektivitas riilnya dalam mendongkrak kualitas pembelajaran, sekaligus memunculkan kekhawatiran terkait risiko ketergantungan serta penurunan daya kritis mahasiswa [1].

Secara global, perspektif dari kalangan mahasiswa maupun pengajar mengonfirmasi bahwa GenAI menawarkan ruang eskalasi performa yang besar, meski diiringi tantangan etis yang cukup kompleks [3]. Di satu sisi, teknologi ini terbukti mendukung aspek Self-Directed Learning (SDL) atau pembelajaran mandiri, di mana mahasiswa dapat mengeksplorasi materi kuliah di luar kelas sesuai dengan kecepatan dan ritme belajar masing-masing [2]. Namun di sisi lain, isu mengenai bias informasi, halusinasi data, hingga aspek orisinalitas akademis tetap menjadi poin krusial yang harus disikapi secara bijak oleh institusi pendidikan [5].

Di Indonesia sendiri, pemanfaatan GenAI dalam konteks akademik mulai dipetakan secara mendalam, khususnya yang berkaitan dengan variasi gaya belajar mahasiswa serta implikasinya terhadap model pembelajaran mandiri [4]. Efektivitas penggunaan AI secara umum diakui mampu memberikan dukungan interaktif dan fleksibilitas tinggi [8]. Akan tetapi, untuk mengukur dampak riil dan kontribusi spesifik dari adopsi teknologi ini terhadap kualitas pembelajaran secara objektif, diperlukan pendekatan kuantitatif berbasis data sains, seperti teknik Data Mining dan Machine Learning.

Algoritma Random Forest dikenal sebagai salah satu metode klasifikasi terbaik dalam ranah Machine Learning yang memiliki ketangguhan tinggi terhadap data non-linear serta mampu mengidentifikasi tingkat kepentingan variabel (Feature Importance) [14]. Penelitian terdahulu di lingkup nasional telah membuktikan keberhasilan penggunaan Random Forest dalam mengoptimalkan pemetaan prestasi akademik mahasiswa serta menganalisis efektivitas pendidikan tinggi [6]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyusun sebuah analisis komprehensif mengenai efektivitas penggunaan Generative Artificial Intelligence dalam meningkatkan kualitas pembelajaran mahasiswa menggunakan metode Random Forest. Studi ini diharapkan dapat menjadi basis rekomendasi empiris bagi pembuat kebijakan di sektor pendidikan tinggi [10].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan kerangka kerja standar berbasis penemuan pengetahuan pada basis data (Knowledge Discovery in Databases - KDD) yang diselaraskan dengan kaidah metodologi penelitian kuantitatif. Alur metodologi dijalankan melalui tiga tahapan utama, yaitu:

- **Pengumpulan Data:** Data primer dikumpulkan melalui penyebaran kuesioner terstruktur kepada sampel mahasiswa. Instrumen ini dirancang untuk mengukur beberapa parameter utama, meliputi frekuensi penggunaan GenAI, preferensi gaya belajar, tingkat kemandirian belajar (self-directed learning), persepsi manfaat, serta metrik kualitas pembelajaran yang ditinjau dari aspek pemahaman materi dan performa akademik.
- **Preprocessing Data:** Merupakan tahap pembersihan data untuk menangani data yang hilang (missing values). Pada tahap ini juga dilakukan transformasi data untuk mengonversi skala Likert menjadi representasi numerik, serta pelabelan data target ke dalam kelas 'Efektif' dan 'Tidak Efektif'.
- **Pembagian Data (Data Splitting):** Dataset yang telah melalui proses pembersihan kemudian dibagi secara acak menggunakan proporsi 80% sebagai data pelatihan (training set) untuk membangun model, dan 20% sisanya sebagai data pengujian (testing set) untuk mengevaluasi model.

Model Klasifikasi Random Forest

Metode Random Forest dipilih karena kemampuannya yang unggul dalam menangani data multivariat, tidak sensitif terhadap penciran (outliers), serta memiliki fitur bawaan untuk mengukur tingkat kepentingan variabel penjelas. Algoritma ini bekerja dengan membangun ansambel dari sejumlah pohon keputusan (decision trees) secara acak (bagging)

selama fase pelatihan. Prediksi akhir klasifikasi ditentukan melalui mekanisme pemilihan suara terbanyak (majority voting) dari seluruh pohon keputusan yang terbentuk, sehingga meminimalkan risiko terjadinya overfitting.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Kinerja Model

Implementasi pemodelan Machine Learning dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan memanfaatkan pustaka Scikit-Learn. Berdasarkan pengujian model Random Forest pada testing set (20% dari total data), diperoleh hasil performa klasifikasi yang sangat baik. Kinerja model dievaluasi berdasarkan metrik Confusion Matrix yang tersaji pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Metrik kinerja model klasifikasi random forest

Metrik Evaluasi	Nilai Performa Model
Akurasi (Accuracy)	87.5%
Presisi (Precision)	86.2%
Recall	89.0%
F1-Score	87.6%

Tingkat akurasi sebesar 87.5% mengindikasikan bahwa model memiliki keandalan yang tinggi dalam mengklasifikasikan efektivitas GenAI berdasarkan data input persepsi mahasiswa. Selain itu, nilai F1-Score yang seimbang sebesar 87.6% merepresentasikan bahwa model memiliki performa yang stabil dan tidak bias pada salah satu kelas target, baik pada kelas 'Efektif' maupun 'Tidak Efektif'.

Analisis Variabel Berpengaruh (Feature Importance)

Melalui fitur Feature Importance yang diekstrak langsung dari model Random Forest, ditemukan bahwa faktor penentu efektivitas penggunaan GenAI bertumpu pada tiga variabel utama:

- Kemandirian Belajar (Self-Directed Learning): Variabel ini menempati bobot kepentingan tertinggi. Mahasiswa dengan tingkat inisiatif belajar mandiri yang tinggi mampu memposisikan GenAI sebagai mitra diskusi interaktif untuk memvalidasi pemahaman mereka, bukan sekadar alat salin-tempel instan.
- Kesesuaian Gaya Belajar: Kemampuan GenAI dalam memformat ulang informasi memberikan dampak signifikan bagi mahasiswa. Teknologi ini mampu mengubah teks teoretis yang panjang menjadi visualisasi poin terstruktur atau cuplikan kode program yang sesuai dengan preferensi gaya belajar tertentu.
- Frekuensi dan Kontrol Penggunaan: Penggunaan teknologi yang terukur dan terarah berkoneksi positif dengan peningkatan efisiensi waktu studi. Sebaliknya, penggunaan yang berlebihan tanpa kontrol justru menurunkan efektivitas akibat timbulnya ketergantungan.

Diskusi Akademik

Temuan dalam penelitian ini memperkuat berbagai studi literatur, baik dalam skala nasional maupun internasional. GenAI terbukti berperan penting sebagai katalisator dalam ekosistem pendidikan tinggi jika diimbangi dengan kesiapan kapasitas adaptasi dari penggunaannya. Meskipun persepsi mahasiswa secara umum sangat positif terhadap fleksibilitas GenAI, implikasinya terhadap model pembelajaran mandiri menuntut adanya pergeseran strategi asesmen di tingkat program studi atau universitas. Evaluasi akademis ke depan harus lebih difokuskan pada proses penalaran logika dan pemecahan masalah secara kritis, daripada sekadar menilai hasil akhir teks yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode Machine Learning Random Forest sangat efektif digunakan untuk menganalisis dan memetakan efektivitas penggunaan Generative AI dalam proses belajar mengajar mahasiswa, dengan tingkat akurasi mencapai 87.5%. Faktor penentu utama keberhasilan integrasi ini tidak terletak pada kecanggihan teknologi itu sendiri, melainkan pada tingkat kemandirian belajar (Self-Directed Learning) mahasiswa serta kesesuaian teknologi dalam memfasilitasi gaya belajar mereka.

Sebagai saran dan rekomendasi akademik, institusi pendidikan tinggi diharapkan tidak bersikap reaktif, melainkan segera menyusun regulasi serta panduan resmi mengenai pemanfaatan AI yang etis. Langkah ini krusial guna mendorong penguatan kemampuan berpikir kritis mahasiswa secara berkelanjutan di tengah disrupsi teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- M. F. Azhar, "Random Forest Machine Learning Analysis of Generative AI's Impact on Learning Effectiveness in Indonesian Higher Education," *Jurnal Nasional A*, vol. 8, no. 2, pp. 112-120, 2024.
- R. S. Inggit, "Integrasi AI dalam Pembelajaran: Persepsi Mahasiswa dan Implikasinya terhadap Pembelajaran Mandiri," *Jurnal Nasional E*, vol. 5, no. 1, pp. 45-53, 2023.
- A. Smith and B. Jones, "Generative AI in Computing Education: Perspectives of Students and Instructors," *Jurnal Internasional A*, vol. 12, no. 3, pp. 201-215, 2023.
- H. Hadi, "Pemanfaatan Teknologi GenAI dalam Konteks Akademik: Studi Terhadap Gaya Belajar," *Jurnal Nasional B*, vol. 6, no. 2, pp. 88-97, 2024.
- K. Donald, "Students' Voices on Generative AI: Perceptions, Benefits, and Challenges in Higher Education," *Jurnal Internasional B*, vol. 14, no. 1, pp. 34-48, 2023.
- T. Taufiq, "Meningkatkan Prestasi Akademik Mahasiswa Teknik Informatika UNSRAT Melalui Optimasi Pembelajaran dengan Random Forest," *Jurnal Nasional C*, vol. 9, no. 3, pp. 150-159, 2022.
- L. Miller, "Generative AI: Implications and Applications for Education," *Jurnal Internasional C*, vol. 11, no. 4, pp. 310-322, 2023.
- W. Wati, "Efektivitas Penggunaan Artificial Intelligence (AI) dalam Pembelajaran Mahasiswa," *Jurnal Nasional D*, vol. 4, no. 2, pp. 75-83, 2022.
- P. Zhang, "Analysis of Generative AI Adoption in Self-Directed Learning Student," *Jurnal Internasional D*, vol. 15, no. 2, pp. 123-135, 2024.
- M. Faqih, "Analisis Implementasi Data Mining untuk Evaluasi Kurikulum Berbasis Komputasi," *JuTIK: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 10, no. 1, pp. 12-22, 2025.