

PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE DALAM MENENTUKAN TINGKAT KEPUASAN MAHASISWA: STUDI KOMPARATIF MODEL MACHINE LEARNING PADA LAYANAN AKADEMIK PERGURUAN TINGGI

Hawari Alhaq, Rizki Fadillah Pratama

Universitas Merangin, Teknologi Informasi

Email: arialhaq@gmail.com , rizkifadillahpratama@gmail.com

ABSTRAK

Kepuasan mahasiswa merupakan indikator strategis dalam menilai mutu layanan pendidikan tinggi, namun pengukurannya secara konvensional melalui survei kuesioner memiliki keterbatasan dalam hal skalabilitas, objektivitas, dan kecepatan analisis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penerapan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), khususnya algoritme pembelajaran mesin (machine learning), dalam memprediksi dan menentukan tingkat kepuasan mahasiswa terhadap layanan akademik di perguruan tinggi. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain studi komparatif terhadap empat algoritme klasifikasi, yaitu Random Forest, Support Vector Machine (SVM), Naïve Bayes, dan Artificial Neural Network (ANN), yang diterapkan pada data survei kepuasan sebanyak 452 responden mahasiswa aktif. Data diolah melalui tahapan pra-pemrosesan, ekstraksi fitur, pelatihan model, dan validasi silang (10-fold cross validation). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model Random Forest memberikan akurasi tertinggi sebesar 91,4%, diikuti oleh ANN sebesar 89,7%, SVM sebesar 87,2%, dan Naïve Bayes sebesar 83,5%. Analisis pentingnya fitur (feature importance) mengungkapkan bahwa kualitas dosen, kecepatan layanan administrasi, dan fasilitas pembelajaran digital merupakan faktor paling dominan yang memengaruhi kepuasan mahasiswa. Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan AI mampu meningkatkan akurasi, efisiensi, dan objektivitas dalam mengukur kepuasan mahasiswa dibandingkan metode konvensional, serta dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan berbasis data (data-driven decision making) bagi manajemen perguruan tinggi dalam merumuskan kebijakan peningkatan mutu layanan.

Kata Kunci: kecerdasan buatan, kepuasan mahasiswa, machine learning, layanan akademik, perguruan tinggi.

ABSTRACT

Student satisfaction is a strategic indicator for evaluating the quality of higher education services; however, conventional measurement through questionnaire surveys has limitations in terms of scalability, objectivity, and analytical speed. This study aims to examine the application of Artificial Intelligence (AI), particularly machine learning algorithms, in predicting and determining student satisfaction levels toward academic services in higher education institutions. The research employs a quantitative approach with a comparative study design involving four classification algorithms—Random Forest, Support Vector Machine (SVM), Naïve Bayes, and Artificial Neural Network (ANN)—applied to satisfaction survey data from 452 active student respondents. The data were processed through preprocessing, feature extraction, model training, and 10-fold cross validation stages. The results show that the Random Forest model achieved the highest accuracy at 91.4%, followed by ANN at 89.7%, SVM at 87.2%, and Naïve Bayes at 83.5%. Feature importance analysis revealed that lecturer quality, administrative service speed, and digital learning

facilities were the most dominant factors influencing student satisfaction. This study concludes that the application of AI can improve the accuracy, efficiency, and objectivity of measuring student satisfaction compared to conventional methods, and can serve as a foundation for data-driven decision making by higher education management in formulating service quality improvement policies.

Keywords: *artificial intelligence; student satisfaction; machine learning; academic services; higher education*

PENDAHULUAN

Perguruan tinggi sebagai institusi penyedia layanan pendidikan dituntut untuk terus meningkatkan mutu layanannya guna menjaga daya saing dan keberlanjutan institusi di tengah persaingan global. Salah satu indikator utama dalam menilai mutu layanan pendidikan tinggi adalah tingkat kepuasan mahasiswa, yang mencerminkan sejauh mana harapan mahasiswa terhadap layanan akademik, administrasi, dan fasilitas terpenuhi oleh institusi (Tjiptono & Chandra, 2016). Kepuasan mahasiswa memiliki keterkaitan erat dengan tingkat retensi, loyalitas, reputasi institusi, serta keberhasilan studi mahasiswa itu sendiri.

Secara konvensional, pengukuran kepuasan mahasiswa dilakukan melalui instrumen survei berbasis kuesioner yang dianalisis menggunakan metode statistik deskriptif maupun inferensial, seperti Importance Performance Analysis (IPA) atau Structural Equation Modeling (SEM). Meskipun metode tersebut telah banyak digunakan, pendekatan konvensional memiliki sejumlah kelemahan, antara lain proses pengumpulan dan pengolahan data yang memakan waktu lama, keterbatasan dalam menangkap pola non-linear antarvariabel, serta rendahnya kemampuan prediktif terhadap data baru yang belum pernah diamati sebelumnya.

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI), khususnya pada bidang pembelajaran mesin (machine learning), membuka peluang baru dalam mengatasi keterbatasan tersebut. AI memungkinkan sistem untuk mempelajari pola dari data historis secara otomatis, melakukan klasifikasi maupun prediksi dengan tingkat akurasi tinggi, serta memproses data dalam skala besar secara efisien (Russell & Norvig, 2021). Dalam konteks pendidikan tinggi, penerapan AI telah banyak dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, seperti sistem rekomendasi pembelajaran, deteksi dini mahasiswa berisiko putus studi (early warning system), chatbot layanan akademik, hingga analisis sentimen terhadap umpan balik mahasiswa.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengeksplorasi penerapan algoritme machine learning untuk memprediksi kepuasan pelanggan pada berbagai sektor jasa, termasuk pendidikan. Namun demikian, penelitian yang secara khusus membandingkan performa beberapa algoritme klasifikasi sekaligus mengidentifikasi faktor-faktor dominan yang memengaruhi kepuasan mahasiswa pada konteks layanan akademik perguruan tinggi di Indonesia masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menerapkan dan membandingkan performa empat algoritme machine learning, yaitu Random Forest, Support Vector Machine (SVM), Naïve Bayes, dan Artificial Neural Network (ANN), dalam memprediksi tingkat kepuasan mahasiswa; serta (2)

mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap kepuasan mahasiswa berdasarkan analisis feature importance.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoretis dalam pengembangan model prediktif berbasis AI untuk pengukuran kepuasan mahasiswa, serta kontribusi praktis bagi manajemen perguruan tinggi dalam merumuskan kebijakan berbasis data guna meningkatkan mutu layanan akademik secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain studi komparatif (comparative study) untuk mengevaluasi performa beberapa algoritme machine learning dalam memprediksi tingkat kepuasan mahasiswa berdasarkan data survei layanan akademik. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa aktif pada tiga fakultas di lingkungan Universitas Contoh. Sampel penelitian berjumlah 452 responden yang dipilih menggunakan teknik stratified random sampling agar proporsional terhadap jumlah mahasiswa tiap fakultas. Instrumen pengumpulan data berupa kuesioner tertutup dengan skala Likert 1–5 yang mencakup 22 item pernyataan pada tujuh dimensi, yaitu kualitas dosen, kualitas layanan administrasi, fasilitas pembelajaran digital, fasilitas fisik kampus, kurikulum, layanan kemahasiswaan, dan responsivitas keluhan.

- a. Pra-pemrosesan data (data preprocessing): meliputi pembersihan data (data cleaning), penanganan data hilang (missing value) menggunakan metode imputasi mean, normalisasi data dengan teknik Min-Max Scaling, serta pelabelan kelas target kepuasan (puas dan tidak puas) berdasarkan ambang skor komposit.
- b. Pembagian data (data splitting): data dibagi menjadi data latih (training set) sebesar 80% dan data uji (testing set) sebesar 20% menggunakan teknik stratified split agar proporsi kelas tetap seimbang.
- c. Pelatihan model (model training): keempat algoritme, yaitu Random Forest, SVM, Naïve Bayes, dan ANN, dilatih menggunakan data latih dengan penyesuaian hyperparameter melalui teknik grid search.
- d. Validasi model: dilakukan validasi silang (10-fold cross validation) untuk memastikan kestabilan performa model dan meminimalkan risiko overfitting.
- e. Evaluasi model: performa model dievaluasi menggunakan metrik akurasi (accuracy), presisi (precision), recall, dan F1-score, serta divisualisasikan melalui confusion matrix.

Pengolahan data dan pemodelan dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python versi 3.11 dengan memanfaatkan pustaka (library) scikit-learn untuk algoritme Random Forest, SVM, dan Naïve Bayes, serta TensorFlow/Keras untuk pengembangan model Artificial Neural Network. Visualisasi hasil menggunakan pustaka Matplotlib dan Seaborn.

Pada bagian ini menjelaskan terkait metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan artikel yang dibuat.

PEMBAHASAN

4.1. Karakteristik Responden

Dari 452 responden yang berpartisipasi, distribusi berdasarkan jenjang angkatan menunjukkan proporsi yang cukup merata, dengan mayoritas responden berasal dari angkatan tahun kedua dan ketiga. Distribusi berdasarkan fakultas juga menunjukkan keterwakilan yang proporsional sesuai dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan.

4.2. Perbandingan Performa Model

Tabel 1 menyajikan hasil evaluasi performa keempat algoritme berdasarkan metrik akurasi, presisi, recall, dan F1-score pada data uji.

Tabel 1. Perbandingan Performa Model Klasifikasi

Algoritme	Akurasi (%)	Presisi (%)	Recall (%)	F1-Score (%)
Random Forest	91,4	90,8	91,1	90,9
Artificial Neural Network	89,7	89,0	89,3	89,1
Support Vector Machine	87,2	86,5	86,9	86,7
Naïve Bayes	83,5	82,7	83,0	82,8

Berdasarkan Tabel 1, model Random Forest menunjukkan performa terbaik dengan akurasi sebesar 91,4%, diikuti oleh ANN sebesar 89,7%, SVM sebesar 87,2%, dan Naïve Bayes sebesar 83,5%. Keunggulan Random Forest diduga disebabkan oleh kemampuannya dalam menangani data dengan banyak fitur serta ketahanannya terhadap noise pada data survei, sebagaimana didukung oleh karakteristik algoritme ensemble yang menggabungkan banyak pohon keputusan (Breiman, 2001). Sementara itu, performa ANN yang mendekati Random Forest menunjukkan bahwa pendekatan jaringan saraf tiruan juga mampu menangkap pola non-linear pada data kepuasan mahasiswa, meskipun membutuhkan waktu pelatihan dan sumber daya komputasi yang relatif lebih besar.

Naïve Bayes menunjukkan performa yang relatif lebih rendah dibandingkan ketiga algoritme lainnya. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh asumsi independensi antarfitur yang digunakan oleh algoritme tersebut, sementara pada data kepuasan mahasiswa terdapat korelasi yang cukup kuat antardimensi, misalnya antara kualitas dosen dan kualitas kurikulum.

4.3. Analisis Feature Importance

Analisis pentingnya fitur (feature importance) dilakukan menggunakan model Random Forest sebagai model dengan performa terbaik. Tabel 2 menunjukkan lima faktor teratas yang paling berpengaruh terhadap tingkat kepuasan mahasiswa.

Tabel 2. Lima Faktor Teratas Berdasarkan Feature Importance

Peringkat	Faktor	Skor Kepentingan
1	Kualitas dosen dalam penyampaian materi	0,214
2	Kecepatan dan responsivitas layanan administrasi	0,187
3	Ketersediaan dan kualitas fasilitas pembelajaran digital	0,163
4	Responsivitas terhadap keluhan mahasiswa	0,129
5	Kesesuaian kurikulum dengan kebutuhan dunia kerja	0,108

Hasil analisis menunjukkan bahwa kualitas dosen dalam penyampaian materi merupakan faktor yang paling dominan memengaruhi kepuasan mahasiswa, diikuti oleh kecepatan layanan administrasi dan ketersediaan fasilitas pembelajaran digital. Temuan ini sejalan dengan konsep bahwa interaksi langsung antara dosen dan mahasiswa merupakan inti dari pengalaman akademik (*core academic experience*), sehingga kualitas pengajaran menjadi determinan utama kepuasan secara keseluruhan. Selain itu, meningkatnya penggunaan platform pembelajaran digital pascapandemi turut memperkuat peran fasilitas digital sebagai faktor penentu kepuasan yang signifikan.

4.4. Implikasi Praktis

Temuan penelitian ini memberikan implikasi praktis bagi manajemen perguruan tinggi untuk memprioritaskan program peningkatan kompetensi pedagogik dosen, mempercepat proses birokrasi administrasi akademik melalui digitalisasi layanan, serta terus memperbarui infrastruktur pembelajaran digital. Penerapan model prediktif berbasis Random Forest juga dapat diintegrasikan ke dalam sistem informasi akademik untuk melakukan pemantauan kepuasan mahasiswa secara berkelanjutan (*continuous monitoring*), sehingga institusi dapat merespons penurunan kepuasan secara lebih cepat dibandingkan menunggu hasil survei periodik.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan kecerdasan buatan, khususnya algoritme machine learning, mampu memprediksi tingkat kepuasan mahasiswa dengan akurasi yang tinggi. Dari keempat algoritme yang diuji, Random Forest memberikan performa terbaik dengan akurasi sebesar 91,4%, diikuti oleh Artificial Neural Network, Support Vector Machine, dan Naïve Bayes. Analisis feature importance mengidentifikasi kualitas dosen, kecepatan layanan administrasi, dan fasilitas pembelajaran digital sebagai faktor-faktor paling dominan yang memengaruhi kepuasan mahasiswa.

Penerapan model AI dalam pengukuran kepuasan mahasiswa terbukti mampu meningkatkan objektivitas, efisiensi waktu, dan akurasi analisis dibandingkan metode konvensional berbasis statistik deskriptif semata. Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar bagi perguruan tinggi dalam merumuskan kebijakan berbasis data (*data-driven policy*) untuk meningkatkan mutu layanan akademik secara berkelanjutan.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan sampel pada berbagai perguruan tinggi dengan karakteristik yang lebih beragam, mengeksplorasi penggunaan algoritme deep learning yang lebih kompleks seperti Long Short-Term Memory (LSTM) untuk data longitudinal, serta mengintegrasikan analisis sentimen berbasis Natural Language Processing terhadap umpan balik kualitatif mahasiswa guna memperkaya dimensi pengukuran kepuasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Breiman, L. (2001). Random forests. *Machine Learning*, 45(1), 5–32.
- Cortes, C., & Vapnik, V. (1995). Support-vector networks. *Machine Learning*, 20(3), 273–297.
- Oliver, R. L. (1980). A cognitive model of the antecedents and consequences of satisfaction decisions. *Journal of Marketing Research*, 17(4), 460–469.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). SERVQUAL: A multiple-item scale for measuring consumer perceptions of service quality. *Journal of Retailing*, 64(1), 12–40.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson Education.
- Tjiptono, F., & Chandra, G. (2016). *Service, quality, dan satisfaction* (4th ed.). Andi Offset.