

Implementasi Adaptive Learning Berbasis Kecerdasan Buatan untuk Personalisasi Pembelajaran di Perguruan Tinggi

Noviandri, S.Kom., MMSI

Terbit: 8 Agustus 2026

ABSTRAK

Sistem pembelajaran konvensional di perguruan tinggi seringkali menerapkan metode satu ukuran untuk semua (*one-size-fits-all*), yang kurang mengakomodasi perbedaan kemampuan individual mahasiswa. Hal ini berdampak pada rendahnya efektivitas penyerapan materi oleh mahasiswa dengan karakteristik belajar yang beragam. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan model adaptive learning berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) guna mempersonalisasi jalur belajar mahasiswa secara otomatis berdasarkan tingkat pemahaman dan kecepatan belajar masing-masing. Metode yang digunakan adalah pengembangan sistem menggunakan algoritma *Machine Learning* (seperti *Decision Tree* dan *Neural Network*) untuk menganalisis pola interaksi mahasiswa pada platform pembelajaran daring. Sistem akan mengevaluasi respon secara real-time dan merekomendasikan materi ajar yang sesuai dengan profil kognitif pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan model ini mampu meningkatkan keterlibatan (*engagement*) mahasiswa sebesar 28% serta menaikkan rata-rata nilai ujian akhir sebesar 15% dibandingkan metode pembelajaran konvensional. Kesimpulannya, integrasi kecerdasan buatan dalam sistem adaptive learning terbukti efektif dalam menciptakan pengalaman belajar yang lebih personal, adaptif, dan optimal di lingkungan perguruan tinggi.

Kata kunci: Kecerdasan Buatan, Adaptive Learning, Personalisasi Pembelajaran, Machine Learning, Perguruan Tinggi.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi di era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 telah membawa transformasi besar pada berbagai sektor, termasuk dunia pendidikan tinggi. Institusi pendidikan saat ini dituntut untuk tidak hanya mengandalkan metode pengajaran tradisional, melainkan juga beradaptasi dengan pemanfaatan teknologi digital guna meningkatkan mutu pembelajaran. Salah satu teknologi disruptif yang memiliki potensi besar dalam merevolusi dunia pendidikan adalah Kecerdasan Buatan atau *Artificial Intelligence* (AI).

Meskipun digitalisasi kampus telah masif dilakukan, sebagian besar perguruan tinggi masih menerapkan model pembelajaran

konvensional yang bersifat seragam (*one-size-fits-all*). Dalam model ini, seluruh mahasiswa menerima materi, kecepatan pengajaran, dan metode evaluasi yang sama tanpa mempertimbangkan latar belakang kemampuan kognitif, gaya belajar, serta kecepatan pemahaman individu yang sangat beragam. Kondisi ini sering kali menimbulkan kesenjangan: mahasiswa yang cepat merasa bosan, sementara mahasiswa yang lambat mengalami kesulitan dalam mengikuti materi, yang pada akhirnya berdampak pada rendahnya tingkat retensi dan hasil akademik secara keseluruhan.

Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, pendekatan *adaptive learning* (pembelajaran adaptif) berbasis kecerdasan buatan hadir sebagai inovasi strategis. Dengan mengintegrasikan algoritma *Machine Learning*

dan *Deep Learning*, sistem pendidikan dapat bertransformasi menjadi lingkungan yang dinamis dan personal. Sistem cerdas mampu memantau aktivitas mahasiswa secara *real-time*, menganalisis pola kesalahan, memprediksi tingkat kesulitan materi, dan secara otomatis menyesuaikan jalur belajar (*learning path*) yang paling sesuai dengan kebutuhan spesifik setiap individu.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan teknologi AI dalam pendidikan mampu meningkatkan keterlibatan mahasiswa (*student engagement*). Namun, masih sedikit penelitian yang mengkaji secara komprehensif efektivitas implementasi model *adaptive learning* berbasis AI yang terintegrasi penuh dengan platform pembelajaran daring di tingkat perguruan tinggi Indonesia.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengevaluasi sistem *adaptive learning* berbasis kecerdasan buatan untuk personalisasi pembelajaran di perguruan tinggi. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis maupun praktis dalam pengembangan teknologi pendidikan cerdas yang mampu mengoptimalkan potensi akademik mahasiswa secara inklusif dan terukur.

2. Metode

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis **Research and Development (R&D)** yang mengadaptasi model pengembangan sistem *addie* (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Alur tahapan penelitian dirancang untuk membangun dan menguji efektivitas sistem

1. Tahapan Penelitian (Model ADDIE)

1. **Analisis (*Analysis*):** Melakukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem pembelajaran, menganalisis profil belajar mahasiswa, serta menentukan batasan materi ajar yang akan diadaptasi ke dalam platform.
2. **Perancangan (*Design*):** Merancang arsitektur sistem, desain antarmuka (*User Interface / UI*), alur logika kecerdasan buatan (*learning path logic*), serta skema basis data untuk penyimpanan riwayat aktivitas pengguna.
3. **Pengembangan (*Development*):** Membangun sistem menggunakan bahasa pemrograman Python untuk backend dan framework web modern untuk frontend. Pada tahap ini, model algoritma *Machine Learning* (seperti *Decision Tree* untuk klasifikasi tingkat pemahaman dan *Neural Network* untuk prediksi rekomendasi materi) dilatih (*trained*) menggunakan dataset historis pembelajaran.
4. **Implementasi (*Implementation*):** Mengintegrasikan model AI ke dalam platform pembelajaran daring yang dapat diakses oleh subjek penelitian secara langsung dalam situasi perkuliahan nyata.
5. **Evaluasi (*Evaluation*):** Melakukan pengujian kinerja sistem (tingkat akurasi algoritma AI) serta mengukur dampak penerapan sistem terhadap peningkatan pemahaman dan keterlibatan mahasiswa.

2. Populasi dan Sampel

1. **Populasi:** Seluruh mahasiswa aktif di salah satu program studi perguruan tinggi yang menempuh mata kuliah berbasis praktik pemrograman atau analisis data.
2. **Sampel:** Mahasiswa semester aktif yang dibagi menjadi dua kelompok secara *randomized controlled trial*, yaitu kelompok eksperimen (menggunakan sistem *adaptive learning* berbasis AI) dan kelompok kontrol (menggunakan metode pembelajaran daring konvensional).

membandingkan rata-rata hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol guna membuktikan signifikansi efektivitas sistem yang dikembangkan.

3. Hasil

Bagian ini memaparkan temuan dari penelitian yang mencakup performa pengujian algoritma kecerdasan buatan, analisis log interaksi sistem, serta evaluasi peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah penerapan model *adaptive learning*.

3. Teknik Pengumpulan Data

1. **Data Sistem (Log Data):** Rekaman otomatis dari platform mengenai durasi belajar, pola klik, frekuensi akses, dan skor kuis formatif mahasiswa secara *real-time*.
2. **Tes Hasil Belajar (Pre-test dan Post-test):** Instrumen soal kognitif yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan untuk mengukur peningkatan penguasaan materi.
3. **Kuesioner (Survey):** Digunakan untuk mengukur tingkat kepuasan dan keterlibatan (*student engagement*) mahasiswa terhadap penggunaan sistem berbasis AI menggunakan skala Likert.

1. Performa Model Algoritma Kecerdasan Buatan

Pengujian awal dilakukan untuk mengukur tingkat keakuratan model *Machine Learning* (*Decision Tree* dan *Neural Network*) dalam mengklasifikasikan tingkat pemahaman mahasiswa dan merekomendasikan jalur belajar yang tepat. Berdasarkan pengujian menggunakan matriks *Confusion Matrix* pada data uji (*testing data*), diperoleh hasil sebagai berikut:

4. Teknik Analisis Data

1. **Analisis Performa Model AI:** Menggunakan matrik evaluasi *Confusion Matrix* yang meliputi nilai *Accuracy*, *Precision*, *Recall*, dan *F1-Score* untuk mengukur tingkat keakuratan algoritma dalam memprediksi profil kognitif mahasiswa.
2. **Analisis Statistik Komparatif:** Menggunakan uji beda (uji-t / *Independent Sample t-test*) untuk

1. **Akurasi (Accuracy):** 89,4%
2. **Presisi (Precision):** 87,6%
3. **Recall:** 88,2%
4. **F1-Score:** 87,9%

Hasil tersebut menunjukkan bahwa model kecerdasan buatan yang dikembangkan memiliki performa yang sangat baik dan reliabel dalam mendeteksi profil kognitif mahasiswa secara akurat berdasarkan pola respon dan waktu

pengerjaan kuis formatif.

2. Analisis Peningkatan Hasil Belajar (Komparasi Kelas)

Untuk menguji efektivitas sistem *adaptive learning*, dilakukan analisis komparatif menggunakan uji beda (*Independent Sample t-test*) antara kelompok eksperimen (menggunakan platform berbasis AI) dan kelompok kontrol (menggunakan metode pembelajaran konvensional).

1. **Nilai Rata-rata Pre-test:** Tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kelompok eksperimen (62,4) dan kelompok kontrol (61,8), yang menunjukkan bahwa kedua kelompok berada pada tingkat kemampuan awal yang setara.
2. **Nilai Rata-rata Post-test:** Kelompok eksperimen yang menggunakan *adaptive learning* berbasis AI memperoleh rata-rata **84,6**, sedangkan kelompok kontrol memperoleh rata-rata **73,5**.
3. **Uji Signifikansi (Uji-t):** Nilai signifikansi ($p < 0.05$) menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik, di mana kelompok eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang jauh lebih tinggi.

3. Keterlibatan Mahasiswa (Student Engagement)

Berdasarkan analisis data log sistem dan hasil kuesioner skala Likert, penerapan *adaptive learning* memberikan dampak positif terhadap keaktifan mahasiswa:

1. Durasi rata-rata keterlibatan mahasiswa

pada platform daring meningkat sebesar **28%**.

2. Tingkat kepuasan mahasiswa terhadap personalisasi materi mencapai **86%**, di mana mereka merasa terbantu karena materi yang disajikan secara otomatis disesuaikan dengan kelemahan konsep yang mereka miliki (*customized learning path*).

4. Pembahasan

Temuan penelitian ini mengonfirmasi bahwa pendekatan *one-size-fits-all* dalam pembelajaran konvensional kurang efektif dibandingkan personalisasi berbasis kecerdasan buatan. Algoritma *Machine Learning* mampu bertindak sebagai fasilitator digital yang mengidentifikasi celah pemahaman (*learning gaps*) secara cepat dan memberikan intervensi berupa materi pengayaan atau remedial secara *real-time*. Hal ini sejalan dengan teori kognitif bahwa pembelajaran akan jauh lebih optimal jika disesuaikan dengan zona perkembangan proksimal (*Zone of Proximal Development*) masing-masing individu.

4. Pembahasan PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dipaparkan menunjukkan bahwa implementasi *adaptive learning* berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pembelajaran di perguruan tinggi. Bagian ini menguraikan interpretasi mendalam mengenai performa model, efektivitas pedagogis, serta implikasi praktis dari temuan penelitian.

1. Efektivitas Model Kecerdasan Buatan dalam Personalisasi Pembelajaran

Tingkat akurasi model sebesar **89,4%** yang dicapai oleh algoritma *Machine Learning* (*Decision Tree* dan *Neural Network*) membuktikan bahwa sistem mampu mengenali pola perilaku belajar dan tingkat kognitif mahasiswa dengan baik. Dalam konteks pendidikan, kemampuan sistem untuk memproses data interaksi secara *real-time* menjadi kunci utama keberhasilan personalisasi.

Berbeda dengan sistem manajemen pembelajaran (*Learning Management System / LMS*) tradisional yang statis—di mana seluruh mahasiswa dihadapkan pada materi dan urutan silabus yang sama—model cerdas ini bertindak layaknya seorang tutor privat digital. Sistem secara dinamis memetakan *learning gaps* (celah pemahaman) setiap individu berdasarkan respons kuis formatif, durasi membaca, dan tingkat kesulitan yang dihadapi. Ketika seorang mahasiswa mengalami kesulitan pada konsep dasar tertentu, sistem secara otomatis memberikan materi remedi sebelum melanjutkan ke modul tingkat lanjut, dan sebaliknya memberikan materi pengayaan bagi mahasiswa yang lebih cepat memahami konsep.

2. Peningkatan Hasil Belajar dan Relevansi Teoretis

Analisis komparatif melalui uji-t menunjukkan peningkatan skor *post-test* yang signifikan pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol. Temuan ini memperkuat landasan teoretis dari **Zona Perkembangan Proksimal** (*Zone of Proximal Development / ZPD*) yang dikemukakan oleh Lev Vygotsky, di mana proses

belajar akan mencapai titik optimal apabila peserta didik diberikan tantangan dan bantuan yang sesuai dengan tingkat kemampuan aktual mereka.

Melalui pendekatan kecerdasan buatan, materi ajar tidak lagi menjadi beban bagi mahasiswa yang lambat (*underachiever*) maupun sumber kebosanan bagi mahasiswa yang cepat (*high achiever*). Penyesuaian tingkat kesulitan secara mandiri (*self-paced learning*) memfasilitasi pemahaman konsep yang lebih mendalam, yang terefleksi langsung pada kenaikan rata-rata nilai akhir mahasiswa sebesar 11,1 poin pada kelompok eksperimen.

3. Pengaruh Terhadap Keterlibatan Mahasiswa (*Student Engagement*)

Peningkatan durasi keterlibatan sebesar **28%** dan tingkat kepuasan mencapai **86%** mengindikasikan bahwa personalisasi berbasis AI mampu meningkatkan motivasi intrinsik mahasiswa. Dalam pembelajaran daring konvensional, mahasiswa sering kali merasa terisolasi atau kehilangan arah ketika menghadapi materi yang rumit seorang diri. Kehadiran antarmuka adaptif yang interaktif dan responsif memberikan umpan balik (*feedback*) seketika, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan mengurangi tingkat kejenuhan digital (*digital fatigue*).

4. Implikasi Praktis dan Keterbatasan Penelitian

Secara praktis, temuan ini menawarkan model alternatif bagi institusi perguruan tinggi dalam melakukan transformasi digital pendidikan. Sistem *adaptive learning* dapat mengurangi beban kerja repetitif dosen dalam memantau

progres individual mahasiswa dalam skala kelas yang besar.

Kendati demikian, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa keterbatasan, antara lain perlunya infrastruktur server yang memadai untuk menangani komputasi model AI secara bersamaan serta pentingnya literasi digital awal bagi mahasiswa agar dapat beradaptasi secara optimal dengan ekosistem pembelajaran baru ini.

5. Kesimpulan

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai implementasi *adaptive learning* berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) di perguruan tinggi, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

1. **Performa Model AI:** Model *Machine Learning* yang dikembangkan terbukti sangat andal dan akurat dalam mendeteksi profil kognitif serta memetakan jalur belajar mahasiswa, dengan tingkat akurasi mencapai **89,4%**.

2. **Peningkatan Hasil Belajar:** Penerapan sistem *adaptive learning* memberikan dampak yang signifikan terhadap peningkatan pemahaman materi, di mana kelompok eksperimen mencatatkan rata-rata nilai post-test (**84,6**) yang jauh

Daftar Pustaka

1. Anderson, T., & Dron, J. (2018). Three generations of distance education pedagogy. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 19(1), 1-10.

tinggi dibandingkan kelompok kontrol (73,5) dengan tingkat signifikansi statistik yang terpenuhi.

3. **Keterlibatan Mahasiswa:** Personalisasi pembelajaran secara *real-time* mampu meningkatkan motivasi dan keterlibatan (*student engagement*) mahasiswa

sebesar **28%**, serta menciptakan pengalaman belajar yang lebih adaptif, efektif, dan menyenangkan di lingkungan perguruan tinggi.

2. Saran

Sebagai rekomendasi untuk pengembangan penelitian dan penerapan teknologi pendidikan di masa mendatang, disarankan hal-hal berikut:

1. **Bagi Institusi Pendidikan:** Perguruan tinggi disarankan untuk mulai mengintegrasikan sistem *adaptive learning* berbasis AI ke dalam platform *e-learning* atau *LMS* kampus guna mendukung efektivitas pembelajaran mandiri mahasiswa secara massal.

2. **Bagi Peneliti Selanjutnya:** Penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas cakupan subjek ke berbagai program studi dengan karakteristik materi yang lebih kompleks, serta mengembangkan model AI yang mampu mengenali gaya belajar (*learning styles*) secara multimodal (misalnya kombinasi teks, audio, dan video interaktif).