

**Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Buatan  
untuk Penilaian Esai Reflektif dan Pemberian Umpan Balik Adaptif bagi  
Mahasiswa PPG**

**Rachmad Hidayat<sup>1</sup>, Naswan Suharsono<sup>2</sup>, Mohammad Hari<sup>3</sup>**

<sup>123</sup>Universitas Negeri Malang, Indonesia

rachmad.hidayat.fe@um.ac.id<sup>1</sup>, naswan.suharsono.fe@um.ac.id<sup>2</sup>,

mohammad.hari.fe@um.ac.id<sup>3</sup>

**ABSTRACT**

*Reflective essay assessment in the Teacher Professional Education Program (PPG) has an important role in measuring students' depth of understanding, reflective attitude, and professional growth. However, time constraints and the subjectivity of assessment are often obstacles in the evaluation process and providing feedback. This research aims to develop an artificial intelligence (AI)-based learning model to support reflective essay automatic assessment and provide adaptive feedback for PPG students. The development approach used is the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) model, but it is focused on the D (Development) stage only. The analysis stage was carried out through a literature study and analysis of the needs of PPG students and lecturers related to essay assessment. The design stage develops an AI system framework that is integrated with reflective assessment rubrics and personalized feedback mechanisms. The development stage produced a prototype of a Natural Language Processing (NLP)-based system that is able to analyze the content of the essay and generate automated data-driven feedback. The results of internal trials show that this model has the potential to improve assessment efficiency, provide faster and more relevant feedback, and encourage students' critical reflection in an ongoing manner. This research contributes to AI-based learning innovations in teacher professional education, especially in improving the quality of formative evaluation based on reflective writing.*

**Keywords:** *Reflective Essay Assessment; Artificial Intelligence; Natural Language Processing; adaptive feedback; PPG*

**ABSTRAK**

Penilaian esai reflektif dalam Program Pendidikan Profesi Guru (PPG) memiliki peran penting dalam mengukur kedalaman pemahaman, sikap reflektif, dan pertumbuhan profesional mahasiswa. Namun, keterbatasan waktu dan subjektivitas penilaian sering menjadi kendala dalam proses evaluasi dan pemberian umpan balik. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model pembelajaran berbasis kecerdasan buatan (AI) untuk mendukung penilaian otomatis esai reflektif dan memberikan umpan balik adaptif bagi mahasiswa PPG. Pendekatan pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), namun difokuskan hingga tahap *Development* saja. Tahap analisis dilakukan melalui studi literatur dan analisis kebutuhan mahasiswa dan dosen PPG terkait penilaian esai. Tahap desain menyusun kerangka sistem AI yang terintegrasi dengan rubrik penilaian reflektif dan mekanisme umpan balik personal. Tahap pengembangan menghasilkan prototipe sistem berbasis *Natural Language Processing* (NLP) yang mampu menganalisis isi esai dan menghasilkan umpan balik otomatis berbasis data. Hasil uji coba internal menunjukkan bahwa model ini berpotensi meningkatkan efisiensi

penilaian, memberikan umpan balik yang lebih cepat dan relevan, serta mendorong refleksi kritis mahasiswa secara berkelanjutan. Penelitian ini memberikan kontribusi pada inovasi pembelajaran berbasis AI dalam pendidikan profesi guru, khususnya dalam peningkatan mutu evaluasi formatif berbasis tulisan reflektif.

**Kata kunci:** Penilaian Esai Reflektif; Artificial Intelligence; Natural Language Processing; umpan balik adaptif; PPG

## PENDAHULUAN

Pendidikan tinggi di Indonesia saat ini mengalami transformasi besar, terutama dalam hal integrasi teknologi dalam proses pembelajaran dan evaluasi. Dalam konteks ini, penilaian esai reflektif menjadi bagian integral dari pendidikan profesional, khususnya dalam Pendidikan Profesi Guru (PPG). Esai reflektif memungkinkan mahasiswa untuk mengeksplorasi dan menganalisis pengalaman belajar mereka, serta memberikan kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan reflektif yang esensial bagi calon pendidik (Paladines & Ramirez, 2020). Namun, meskipun esai reflektif dianggap sebagai metode yang efektif untuk mengukur pemahaman dan kemajuan mahasiswa, proses penilaiannya sering kali memiliki tantangan besar yang perlu diatasi. Penilaian esai reflektif dalam PPG seringkali menghadapi masalah terkait waktu, keefektifan, dan konsistensi umpan balik yang diberikan kepada mahasiswa (Kim & Adlof, 2024; Wambsganss dkk., 2022). Terlebih lagi, keterbatasan kapasitas dosen untuk memberikan umpan balik yang mendalam dan personal dalam waktu yang singkat menjadi penghambat dalam meningkatkan kualitas proses evaluasi dan pembelajaran. Oleh karena itu, terdapat kebutuhan yang mendesak untuk mengembangkan model pembelajaran yang lebih efisien dan adaptif dalam menilai esai reflektif mahasiswa.

Observasi awal menunjukkan bahwa sebagian besar lembaga pendidikan tenaga kependidikan (LPTK) di Indonesia masih mengandalkan metode penilaian manual terhadap esai reflektif, yang pada akhirnya membebani dosen dalam memberikan umpan balik secara cepat dan tepat (Kochmar dkk., 2020; Rudolph dkk., 2023; Yesilyurt, 2023). Proses ini memerlukan waktu yang panjang dan tidak dapat memberikan respons instan kepada mahasiswa untuk memperbaiki atau merevisi esai mereka. Padahal, esai reflektif merupakan wadah penting bagi mahasiswa untuk merefleksikan pemahaman mereka terhadap topik pembelajaran dan pengalaman mengajar mereka. Waktu yang terbatas bagi dosen untuk memberikan umpan balik yang personal dan mendalam dapat menghambat perkembangan kompetensi reflektif mahasiswa yang pada akhirnya berdampak pada kualitas profesional mereka sebagai calon pendidik. Oleh karena itu, solusi inovatif diperlukan untuk meningkatkan kualitas penilaian esai reflektif melalui penggunaan teknologi, khususnya kecerdasan buatan (AI).

Pemanfaatan kecerdasan buatan dalam penilaian esai reflektif dapat menjadi jawaban untuk mengatasi berbagai masalah yang ada (Ningrum, 2023; Wilson dkk., 2022a). Teknologi AI, melalui pendekatan pemrosesan bahasa alami (Natural Language Processing/NLP), dapat digunakan untuk menganalisis esai reflektif mahasiswa secara otomatis (Fokides & Peristeraki, 2025). Esai dapat dievaluasi lebih

cepat, lebih akurat, dan lebih objektif dengan menggunakan AI, mengurangi ketergantungan pada penilaian manual (Chng dkk., 2023; Wilson dkk., 2022b). Sistem berbasis AI juga memungkinkan pemberian umpan balik yang lebih adaptif, disesuaikan dengan kebutuhan setiap mahasiswa. Umpan balik yang personal ini dapat memberikan mahasiswa kesempatan untuk meningkatkan keterampilan reflektif mereka secara lebih efektif, dengan panduan yang relevan dan langsung berhubungan dengan esai mereka. AI berpotensi untuk mengenali pola-pola refleksi dalam esai, yang memungkinkan sistem untuk memberikan saran konkret tentang bagaimana mahasiswa dapat memperdalam atau memperbaiki refleksi mereka (Mao dkk., 2024; Owan dkk., 2023). Penerapan teknologi ini tidak hanya memberikan kemudahan dalam hal kecepatan penilaian dan pemberian umpan balik, tetapi juga meningkatkan konsistensi dan objektivitas dalam evaluasi. Adanya penggunaan kecerdasan buatan, dosen tidak lagi dibebani oleh pekerjaan penilaian yang memakan waktu, dan mereka dapat lebih fokus pada memberikan arahan strategis dan pedagogis yang mendalam kepada mahasiswa. Ini menjadikan model pembelajaran berbasis AI sebagai alat yang sangat efektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di PPG, khususnya dalam hal pengembangan kemampuan reflektif mahasiswa.

Kebutuhan untuk mengembangkan model pembelajaran berbasis kecerdasan buatan dalam penilaian esai reflektif menjadi sangat penting mengingat perubahan besar dalam dunia pendidikan, yang semakin bergantung pada teknologi. Di Indonesia, kebijakan pendidikan, seperti program Kampus Merdeka dan Merdeka Belajar, semakin membuka peluang untuk penggunaan teknologi dalam pendidikan tinggi (Liu dkk., 2023; Tang, 2024). Kebijakan ini menekankan pada pentingnya fleksibilitas dalam pembelajaran, di mana mahasiswa diberi kebebasan untuk memilih jalur pembelajaran yang sesuai dengan minat dan kebutuhannya, termasuk dalam hal penilaian dan pemberian umpan balik (Allen dkk., 2022). Penerapan AI dalam pendidikan menjadi semakin relevan, seiring dengan tujuan untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih personal dan adaptif. Diskusi terkini mengenai penerapan teknologi AI dalam pendidikan menunjukkan perkembangan yang signifikan dalam penggunaan sistem otomatis untuk penilaian tulisan esai. Berbagai studi internasional menunjukkan bahwa teknologi seperti pemrosesan bahasa alami (NLP) dapat digunakan untuk menganalisis dan menilai esai yang setara dengan kualitas penilaian manusia, namun dengan efisiensi yang lebih tinggi. Penggunaan AI dalam penilaian esai reflektif juga menawarkan potensi untuk memberikan umpan balik yang lebih mendalam dan relevan, yang disesuaikan kemampuan dan perkembangan individu mahasiswa. Dalam konteks ini, AI tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan efisiensi penilaian, tetapi juga sebagai alat yang dapat mendukung pembelajaran yang lebih terarah dan berbasis data.

Dalam beberapa tahun terakhir, banyak penelitian yang berfokus pada penggunaan AI untuk penilaian otomatis dalam pendidikan tinggi, terutama untuk esai dan karya tulis akademik. Penelitian-penelitian ini menunjukkan bahwa AI dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola dalam tulisan mahasiswa, seperti kualitas

refleksi diri, keterkaitan dengan teori, dan pengembangan ide. AI dapat memberikan penilaian yang lebih objektif dan berdasarkan data yang lebih besar, yang memungkinkan untuk mengurangi bias yang mungkin terjadi dalam penilaian manual (Skavronskaya dkk., 2023). Dalam konteks nasional, meskipun penggunaan AI dalam pendidikan di Indonesia masih tergolong baru, banyak institusi pendidikan yang mulai mengadopsi teknologi ini untuk mendukung pengajaran dan pembelajaran yang lebih efisien. Adanya kebutuhan yang semakin meningkat untuk meningkatkan kualitas pendidikan, serta kebijakan pemerintah yang mendukung digitalisasi pendidikan, menjadi pendorong penting dalam pengembangan model pembelajaran berbasis kecerdasan buatan untuk penilaian esai reflektif. Data yang relevan dalam penelitian ini meliputi kumpulan esai reflektif mahasiswa PPG, hasil penilaian yang dilakukan oleh dosen, dan umpan balik yang diberikan dalam bentuk teks atau komentar. Data ini akan dianalisis untuk melihat sejauh mana kecerdasan buatan dapat memberikan penilaian yang akurat, serta bagaimana umpan balik yang dihasilkan dapat membantu mahasiswa dalam mengembangkan keterampilan reflektif mereka. Data ini juga akan digunakan untuk mengukur efektivitas dan efisiensi model pembelajaran berbasis AI dibandingkan dengan metode penilaian manual yang umum digunakan saat ini. Model ini bertujuan untuk menghasilkan evaluasi yang lebih tepat dan cepat, serta memberikan umpan balik yang lebih personal dan bermanfaat bagi mahasiswa.

Kebijakan terkait yang relevan dengan topik ini mencakup kebijakan pendidikan nasional yang mendukung pemanfaatan teknologi dalam pendidikan tinggi, seperti kebijakan Merdeka Belajar yang mengizinkan integrasi berbagai teknologi dalam proses pembelajaran (Barthakur dkk., 2022; Ding & Zou, 2024). Selain itu, kebijakan mengenai pendidikan berbasis kompetensi yang mengarah pada pengembangan kualitas pembelajaran dan peningkatan keterampilan reflektif mahasiswa menjadi penting dalam mendukung pengembangan model pembelajaran ini. Kebijakan ini mencerminkan kebutuhan akan perubahan dalam sistem evaluasi pendidikan untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan berbasis teknologi (Aruna dkk., 2024). Model pembelajaran berbasis kecerdasan buatan yang dikembangkan dalam penelitian ini bertujuan untuk mempermudah proses penilaian esai reflektif mahasiswa PPG dan memberikan umpan balik yang lebih adaptif serta personal. Penilaian esai reflektif dapat dilakukan lebih efisien, akurat, dan sesuai dengan kebutuhan masing-masing mahasiswa melalui penggunaan AI. Selain itu, model ini juga memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk memperoleh umpan balik yang lebih tepat waktu dan mendalam, yang sangat penting dalam pengembangan kemampuan reflektif mereka sebagai calon pendidik. Penelitian ini berfokus pada pengembangan solusi inovatif yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan profesi guru di Indonesia. Keaslian dan kebaruan ilmiah dari artikel ini terletak pada penerapan AI dalam konteks pendidikan profesi guru, khususnya dalam penilaian esai reflektif, yang belum banyak diteliti di Indonesia. Pendekatan ini memberikan kontribusi baru dalam pengembangan sistem penilaian yang lebih efektif dan berbasis teknologi dalam pendidikan tinggi.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk menghasilkan model pembelajaran berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) yang dapat digunakan untuk melakukan penilaian esai reflektif mahasiswa secara otomatis serta memberikan umpan balik yang bersifat adaptif dan kontekstual (Yan dkk., 2024). Model ini dirancang untuk menjawab tantangan penilaian esai reflektif dalam Program Pendidikan Profesi Guru (PPG) yang selama ini memiliki kendala dalam hal waktu, akurasi, dan personalisasi umpan balik. Oleh karena itu, pendekatan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi model pengembangan pembelajaran ADDIE yang terdiri dari lima tahap, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*. Namun, dalam ruang lingkup penelitian ini, kegiatan hanya difokuskan pada empat tahap awal, yaitu *Analysis, Design, Development*, dan persiapan menuju tahap *Implementation*.

### **Tahap Analisis (*Analysis*)**

Tahap pertama dari proses pengembangan adalah tahap analisis, yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi dalam konteks pembelajaran dan penilaian esai reflektif di lingkungan mahasiswa PPG. Peneliti melakukan studi literatur mendalam terkait prinsip-prinsip esai reflektif, karakteristik mahasiswa PPG sebagai peserta didik dewasa, serta urgensi penilaian berbasis refleksi dalam pendidikan profesi guru.

Selanjutnya, dilakukan analisis kebutuhan melalui wawancara semi-terstruktur dan penyebaran kuesioner kepada dosen pembimbing PPG dan mahasiswa PPG. Hasil analisis menunjukkan bahwa meskipun penugasan esai reflektif rutin dilakukan sebagai bagian dari proses pembelajaran dan evaluasi, dosen mengalami keterbatasan waktu dalam membaca dan memberikan umpan balik yang menyeluruh. Sementara itu, mahasiswa sering tidak mendapatkan masukan yang cukup untuk memperbaiki refleksi mereka secara berkelanjutan. Hal ini menjadi dasar perlunya pengembangan model berbasis teknologi, khususnya kecerdasan buatan, yang dapat membantu dalam menilai dan memberikan umpan balik secara otomatis, cepat, dan relevan.

### **Tahap Perancangan (*Design*)**

Tahap selanjutnya adalah tahap perancangan, yang difokuskan pada penyusunan kerangka sistem model pembelajaran berbasis AI. Dalam tahap ini, peneliti merancang struktur kerja sistem yang terdiri dari beberapa komponen utama: (1) *input* esai reflektif mahasiswa, (2) mesin analisis berbasis *Natural Language Processing* (NLP), (3) rubrik penilaian esai reflektif berbasis kompetensi, dan (4) modul umpan balik otomatis.

Desain model diawali dengan pemetaan tujuan pembelajaran dan indikator refleksi kritis yang sesuai dengan capaian pembelajaran PPG. Rubrik penilaian yang digunakan mengacu pada tiga aspek utama: kedalaman refleksi, koneksi teori dan praktik, serta kesadaran diri profesional. Rubrik ini kemudian ditransformasikan

menjadi format digital dan dilatih menggunakan dataset esai reflektif yang telah dianotasi oleh para ahli.

Dalam perancangan sistem AI, digunakan pendekatan *supervised machine learning* untuk melatih model NLP yang mampu mengidentifikasi struktur dan kualitas refleksi dalam tulisan mahasiswa. Selain itu, sistem juga dirancang untuk menghasilkan umpan balik berbasis kalimat adaptif yang diambil dari bank umpan balik yang telah dikurasi berdasarkan level kompetensi. Desain alur interaksi mahasiswa dengan sistem turut disusun agar mendukung umpan balik siklik dan perbaikan refleksi secara bertahap (iteratif).

### **Tahap Pengembangan (*Development*)**

Tahap pengembangan merupakan tahapan di mana seluruh desain model yang telah dirancang pada tahap sebelumnya dikonversi menjadi prototipe sistem pembelajaran. Produk awal dari tahap ini berupa: (1) Modul Pembelajaran Digital, berisi panduan penulisan esai reflektif dan pengenalan sistem AI kepada mahasiswa; (2) Sistem Analisis AI Berbasis NLP, berupa antarmuka yang memungkinkan mahasiswa mengunggah esai dan menerima hasil analisis serta umpan balik otomatis; dan, (3) Bank Rubrik dan Umpan Balik Adaptif, berupa database yang digunakan oleh sistem untuk menghasilkan penilaian dan saran perbaikan. Pengembangan sistem dilakukan secara kolaboratif antara peneliti pendidikan dan pengembang teknologi informasi. Model AI dilatih menggunakan dataset awal berjumlah 100 esai reflektif yang telah dinilai oleh tim ahli menggunakan rubrik yang sama dengan sistem. Proses pelabelan data dilakukan secara teliti untuk memastikan validitas dan konsistensi anotasi.

Setelah sistem selesai dikembangkan, dilakukan evaluasi formatif internal melalui uji keterbacaan antarmuka, pengujian logika sistem, serta validasi awal terhadap akurasi hasil analisis AI. Pengujian ini melibatkan lima dosen pembimbing PPG dan sepuluh mahasiswa. Masukan dari evaluasi digunakan untuk merevisi alur interaksi sistem, penyempurnaan struktur umpan balik, serta pengoptimalan algoritma penilaian.

### **Persiapan Implementasi (*Pra-I*)**

Meskipun tahap implementasi secara menyeluruh belum dilakukan dalam penelitian ini, peneliti telah menyusun skenario penerapan model pembelajaran dalam lingkungan PPG. Rencana implementasi mencakup integrasi sistem dengan Learning Management System (LMS), jadwal penggunaan dalam satu siklus pembelajaran reflektif, serta panduan penggunaan sistem oleh mahasiswa dan dosen. Selain itu, peneliti juga menyusun desain evaluasi lanjutan untuk menilai efektivitas sistem melalui studi kuasi-eksperimen pada tahap penelitian berikutnya.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Desain dan Arsitektur Model Berbasis Kecerdasan Buatan (AI)**

Dalam rancangan ini, sistem kecerdasan buatan (AI) dirancang sebagai “asisten akademik” yang bekerja secara senyap namun penuh ketelitian di balik layar. Tujuannya bukan untuk menggantikan peran dosen, melainkan memperkuat proses

pembelajaran reflektif dan penilaian autentik, khususnya dalam konteks PPG. Sistem ini dibangun atas tiga komponen utama yang saling terintegrasi. Komponen pertama adalah modul *Natural Language Processing* (NLP) yang bertugas membaca dan memahami struktur esai mahasiswa. Modul ini mampu mengidentifikasi alur logika, konsistensi antar paragraf, serta gaya penulisan semuanya dianalisis tanpa mengubah suara personal mahasiswa dalam menulis (Lee, 2023). Komponen kedua adalah modul analisis semantik yang berfungsi menyelami makna yang lebih dalam dari isi esai. Tidak sekadar mencari kata kunci, modul ini mampu mendeteksi keterkaitan konsep-konsep penting, menilai kedalaman refleksi, serta memeriksa kesesuaian antara teori yang dikutip dan konteks pembelajaran seni yang dibahas. Ini penting dalam menilai orisinalitas dan relevansi isi karya tulis mahasiswa (Kooli & Yusuf, 2025; Rad dkk., 2024). Komponen ketiga adalah mesin pemberi umpan balik, yang menyusun catatan evaluatif dalam bentuk saran dan pujian konstruktif. Mesin ini tidak memberi tanggapan kaku seperti robot, melainkan memilih bahasa yang empatik dan mendorong perbaikan, serta menyisipkan skor penilaian berbasis rubrik yang telah disepakati.

Alur kerjanya berlangsung secara efisien. Ketika dosen atau mahasiswa mengunggah esai ke sistem, teks akan melewati tahap pra-pemrosesan termasuk pembersihan format dan penyamaran identitas penulis. Setelah itu, AI memproses dokumen secara menyeluruh: modul NLP mengurai kalimat, analisis semantik menimbang isi, lalu mesin umpan balik menghasilkan dua keluaran utama yaitu skor penilaian dan umpan balik personal. Keduanya bisa diakses dalam hitungan detik. Untuk menjamin kenyamanan pengguna, sistem ini terintegrasi langsung ke LMS PPG melalui API terbuka. Dosen dapat mengaktifkan fitur “AI essay-review” tanpa harus keluar dari LMS, sementara mahasiswa melihat hasilnya langsung di halaman tugas. Semua akses diatur melalui Single Sign-On, dan setiap aktivitas tercatat sebagai audit trail. Sistem bekerja cepat, transparan, dan tetap memberikan ruang kontrol penuh bagi dosen dalam memvalidasi hasil akhir.

**Tabel 1. Struktur Sistem AI untuk Penilaian Esai**

Sumber: Dokumen penulis, Juli 2025

Aspek Sistem	Komponen/Fungsi Utama	Contoh Teknologi/Metode	Nilai Tambah bagi PPG
Komponen AI	NLP, Analisis Semantik, Mesin Umpan Balik	Transformer-based language model, graph-based concept mapping, rule-based feedback generator	Membaca esai dengan presisi, memahami konteks seni, menyusun rekomendasi personal
Alur Kerja	Input → Pra-proses → Inferensi → Output	Tokenizer, anonymizer, inference engine, templating module	Otomatisasi penilaian tanpa kehilangan

---

Integrasi LMS	API Bridge, SSO, Audit Trail	REST/GraphQL API, OAuth 2.0, webhook notifikasi	nuansa reflektif mahasiswa Pengalaman satu atap bagi dosen & mahasiswa, pelacakan transparan
---------------	------------------------------	---	---

---

Tabel yang disajikan merangkum secara ringkas namun menyeluruh struktur sistem AI yang dirancang untuk mendukung proses penilaian esai mahasiswa dalam konteks PPG Seni Budaya. Terdapat tiga aspek utama yang diuraikan, yaitu Komponen AI, Alur Kerja, dan Integrasi dengan LMS. Masing-masing aspek dijabarkan ke dalam fungsi-fungsi spesifik, teknologi/metode yang digunakan, serta nilai tambah yang ditawarkan bagi proses pembelajaran. Pada aspek Komponen AI, tabel memperlihatkan tiga elemen penting: modul NLP, modul analisis semantik, dan mesin pemberi umpan balik. Teknologi yang digunakan dapat mencakup model berbasis Transformer seperti BERT atau GPT untuk memahami struktur teks, pemetaan konsep berbasis graf untuk menangkap hubungan antar gagasan, serta sistem berbasis aturan untuk menyusun umpan balik yang kontekstual. Kombinasi ini memungkinkan sistem membaca dan memahami esai secara menyeluruh, bahkan pada nuansa dan konteks seni yang kompleks. Bagian Alur Kerja menjelaskan bagaimana sistem bekerja dari *input* hingga *output*. Dimulai dari unggahan esai, sistem melakukan pra-pemrosesan (tokenisasi, pembersihan teks), lalu masuk ke tahap inferensi. Di sini, setiap modul menjalankan perannya dan hasil akhirnya berupa skor serta umpan balik yang langsung disusun dan ditampilkan. Metode ini memberi kecepatan, efisiensi, dan konsistensi dalam menilai. Terakhir, Integrasi dengan LMS memperlihatkan aspek teknis sekaligus praktis: API terbuka dan autentikasi melalui SSO menjamin konektivitas tanpa hambatan. Seluruh interaksi tercatat dalam sistem audit trail, sehingga dosen tetap dapat melakukan verifikasi dan pelacakan jika diperlukan. Tabel ini menunjukkan bahwa sistem tidak hanya canggih secara teknologi, tetapi juga dirancang untuk mempermudah dan memperkaya pengalaman akademik dosen dan mahasiswa.

### Penilaian Esai Reflektif oleh AI

Kecerdasan buatan bertugas layaknya pembimbing sabar yang duduk tenang di sudut ruang kelas, mengamati setiap kata yang diukir mahasiswa dengan kesungguhan (Yu & Chauhan, 2025; Bauer dkk., 2023). Sistem ini hadir bukan untuk menggantikan sentuhan manusiawi dosen, melainkan untuk memperkuatnya menjaga keadilan, ketelitian, dan kontinuitas penilaian tanpa mengikis keunikan suara penulis. Pertama-tama, algoritma menancapkan pijakan pada dimensi refleksi yang umum di pedagogi kritis. Setiap esai dipindai bagai kanvas: pengalaman lapangan, teori yang disematkan, dan relasi keduanya terlihat seperti jalinan benang warna-warni. Alur narasi yang hanya mendeskripsikan permukaan akan terasa datar, sedangkan tulisan yang berani menyelam ke kedalaman makna mengakui kesalahan, menimbang bias, atau memunculkan ide segar akan memancarkan kilau khas yang

langsung terbaca oleh modul pemrosesan bahasa. Petunjuk linguistik halus, misalnya kata kerja metakognitif “merenungkan” atau “menyadari”, dan struktur kalimat kausal yang menandai proses berpikir kritis, diinterpretasi tanpa mengubah gaya orisinal setiap mahasiswa.

Setelah kriteria refleksi terpetakan, perhatian beralih pada akurasi dan konsistensi. Bila dalam penilaian manual terdapat variabel seperti kelelahan atau kecenderungan subjektif yang dapat memengaruhi skor, sistem AI justru bersikap ajek ibarat jarum kompas yang selalu menunjuk utara. Teknologi ini meniru proses heuristik dosen seperti menghargai argumen yang tertaut erat, menyoroti renungan mendalam, sekaligus memberi ruang bagi ide yang baru tumbuh. Dalam praktiknya, para dosen sering mendapati penilaian yang dihasilkan sejalan dengan intuisi profesional mereka, seolah berbincang dengan rekan sejawat yang teliti. Fitur audit trail yang tersedia menghadirkan jalur peninjauan, memungkinkan dosen menelusuri alasan di balik setiap keputusan jika muncul perbedaan tafsir.

Terakhir, manfaat yang paling terasa adalah efisiensi. Sebelum kehadiran teknologi ini, tumpukan esai menunggu di meja kerja seperti gelombang tak berujung, menuntut waktu dan tenaga untuk dikoreksi satu per satu. Kini, begitu tombol unggah ditekan, dalam rentang singkat mahasiswa sudah menerima umpan balik bernuansa manusiawi lengkap dengan apresiasi dan saran perbaikan yang dapat langsung ditindaklanjuti. Dosen pun terbebas dari rutinitas koreksi mekanis; energi mereka dapat dialihkan pada diskusi dialogis, bimbingan kreatif, atau merancang intervensi pembelajaran yang lebih bermakna. Pemanfaatan AI tidak hanya mempercepat ritme akademik, tetapi juga membuka ruang bagi interaksi pedagogis yang lebih hangat dan reflektif.

**Tabel 2. Perbandingan Penilaian Esai Reflektif antara AI dan Dosen Manusia**

Sumber: Dokumen penulis, Juli 2025

<b>Dimensi Utama</b>	<b>Fokus Penilaian AI</b>	<b>Praktik Penilaian Dosen Manusia</b>	<b>Implikasi bagi Pembelajaran</b>
Kriteria Refleksi	Keterkaitan pengalaman-teori, kedalaman analisis, kejujuran, kebaruan ide	Membaca narasi, mencatat kutipan relevan, memberi catatan manual	AI menjaga rubrik tetap utuh, mahasiswa memahami ekspektasi dengan jelas
Akurasi & Konsistensi	Model terlatih pada rubrik baku; stabil antar-esai dan antar-kelas	Rentan fluktuasi akibat kelelahan, preferensi, beban tugas banyak	Penilaian lebih objektif; dosen dapat meninjau outlier saja
Efisiensi & Beban Kerja	Otomatisasi proses dalam menit, umpan balik langsung di LMS	Koreksi manual memakan waktu; komentar ditulis satu-persatu	Waktu dosen tersisa untuk mentoring kreatif dan diskusi mendalam

Tabel di atas memetakan perbandingan strategis antara tiga dimensi sentral penilaian esai reflektif dan bagaimana AI berperan di setiap titik. Kolom Fokus Penilaian AI menonjolkan bahwa mesin didesain untuk membaca esai dengan kacamata pedagogi reflektif bukan sekadar menilai tata bahasa atau jumlah kata, melainkan memeriksa inti berpikir kritis penulis. Pada baris Kriteria Refleksi, AI mengenali pola keterkaitan pengalaman dengan teori, mengevaluasi kedalaman analitis, serta menangkap sinyal kejujuran dan orisinalitas ide sesuatu yang biasanya membutuhkan intuisi dosen berpengalaman. Pindah ke baris Akurasi & Konsistensi, tabel menekankan ketahanan AI terhadap subjektivitas. Karena algoritme melekat pada rubrik yang sama di setiap penilaian, skor yang dihasilkan cenderung stabil walau volume esai bertambah. Ini mengurangi dilema “nilai berbeda untuk kualitas serupa” yang terkadang muncul di penilaian tradisional. Terdapat ruang kendali bagi dosen melalui audit trail: jika ada skor yang terasa janggal, dosen dapat menelusuri alasan mesin mengambil keputusan tertentu. Baris terakhir, Efisiensi & Beban Kerja, menggarisbawahi dampak praktis: AI mengotomatisasi tahap time-consuming, misalnya menuliskan komentar detail. Hasilnya, dosen terbebas dari pekerjaan korektif repetitif dan dapat memusatkan perhatian pada aspek kuratorial memilih esai unggulan, memfasilitasi diskusi, atau merancang intervensi pembelajaran lanjutan. Secara keseluruhan, tabel menunjukkan sinergi antara presisi teknologi dan sentuhan manusia, menciptakan ekosistem penilaian yang lebih adil, cepat, dan bermakna bagi semua pihak.

### **Pemberian Umpan Balik Adaptif secara Otomatis**

Dalam ekosistem penilaian berbasis kecerdasan buatan, proses pemberian umpan balik dibayangkan sebagai percakapan dua arah yang hangat, bukan sekadar coretan merah di pinggir halaman. Begitu mahasiswa menekan tombol unggah, algoritma segera membaca tulisan dengan sikap layaknya mentor bijak dengan pertama-tama menyapa penulis melalui kalimat motivasi yang mengakui upaya dan niat baik di balik setiap paragraf. Sapaan positif ini penting sebagai jembatan emosional membangun rasa nyaman sebelum kritik diberikan. Sesaat kemudian sorotan diarahkan pada aspek kuat tulisan yaitu runtutan argumen yang logis, gaya narasi yang puitis, atau contoh pengalaman lapangan yang konkret. Pencerahan atas kekuatan ini membuat penulis sadar potensi diri, bak lampu sorot yang menegaskan panggung keberhasilan. Setelah apresiasi, sistem melangkah ke ranah pengembangan yaitu saran konkret muncul, misalnya memperdalam landasan teori dengan literatur tertentu atau menata ulang paragraf agar alur lebih cair. Terakhir, rangkaian pesan ditutup pertanyaan pemantik refleksi lanjutan sejenis undangan intelektual untuk menyelami gagasan lebih dalam. Rangkaian berlapis tersebut meniru pola *sandwich feedback* sehingga mahasiswa merasa dihargai sekaligus tertantang melangkah maju.

Keunggulan berikutnya terletak pada personalisasi. Model AI tidak menjejalkan komentar generik, melainkan terlebih dahulu memetakan profil refleksi setiap mahasiswa seperti pilihan diksi, kecenderungan topik, sampai riwayat umpan balik sebelumnya. Bagi penulis hemat kata, sistem memilih bahasa lugas dan menyajikan contoh singkat agar tepat sasaran. Sebaliknya, untuk penulis yang gemar bertutur panjang, pesan dipadatkan dalam poin-poin inti agar tidak tersesat di lautan

detail. Tingkat kedalaman saran pun diatur dimana mahasiswa pemula memperoleh petunjuk dasar seputar struktur argumen, sedangkan penulis berpengalaman disugahi rekomendasi literatur kritis atau metode refleksi lanjutan. Sentuhan adaptif itu membuat setiap umpan balik terasa seolah ditulis khusus bagi penerimanya. Respons mahasiswa mengkonfirmasi keberhasilan pendekatan ini. Dalam wawancara, banyak yang mengaku kalimat apresiasi di awal membuat hati lebih terbuka menerima kritik, sedangkan pertanyaan reflektif di akhir memantik rasa ingin tahu untuk mengeksplorasi ide baru. Survei pun menyingkap perubahan sikap yaitu revisi bukan lagi dianggap tugas administratif, melainkan kesempatan berdialog dengan mentor digital yang mencatat jejak perkembangan mereka secara konsisten. Mahasiswa merasa ditemani, bukan diadili, sehingga motivasi intrinsik tumbuh bersama keterampilan menulis reflektif yang kian matang.

**Tabel 3. Pemberian Umpan Balik Adaptif**

Sumber: Dokumen penulis, Juli 2025

Aspek	Cara Kerja AI	Contoh Elemen Feedback	Dampak yang Dirasakan Mahasiswa
Format & Jenis	Struktur berjenjang: motivasi → kekuatan → saran → pertanyaan refleksi	“Tulisan Anda sukses mengaitkan pengalaman studio; cobalah memperluas teori konstruktivisme.”	Merasa diapresiasi dan jelas arah revisi
Personalisasi	Profil tulisan dianalisis; gaya bahasa & kedalaman disesuaikan	Pilihan kata lugas vs metaforis; referensi bacaan sesuai tingkat studi	Feedback terasa spesifik, bukan generik
Respons Mahasiswa	Sistem merekam engagement pascarevisi dan menyesuaikan tindak lanjut	Notifikasi follow-up bila revisi belum tuntas	Meningkatkan komitmen dan motivasi belajar

Tabel ini menyajikan pemetaan sistematis terhadap mekanisme kerja kecerdasan buatan dalam proses pemberian umpan balik yang bersifat adaptif terhadap esai reflektif mahasiswa. Secara struktural, tabel terdiri atas tiga dimensi utama, yaitu format dan jenis umpan balik, personalisasi, serta respons mahasiswa. Masing-masing baris mengilustrasikan bagaimana sistem AI dirancang untuk tidak sekadar memberikan koreksi, tetapi membangun komunikasi edukatif yang mendukung proses refleksi dan pengembangan diri peserta didik. Pada dimensi pertama, yaitu format dan jenis umpan balik, sistem AI mengorganisasi informasi secara bertahap dengan pendekatan yang menyerupai strategi scaffolding. Proses

dimulai dengan penyusunan kalimat pembuka yang bersifat apresiatif, diikuti penekanan terhadap kekuatan argumentasi, lalu diakhiri dengan saran pengembangan dan pertanyaan pemantik yang dirancang untuk merangsang proses metakognitif. Format berjenjang ini bertujuan tidak hanya untuk memperjelas arah revisi, tetapi juga membangun kepercayaan diri mahasiswa melalui pengakuan eksplisit terhadap potensi yang telah ditampilkan dalam tulisan.

Dimensi kedua berkaitan dengan aspek personalisasi, di mana sistem AI bekerja berdasarkan pemetaan profil belajar individu mahasiswa. Analisis terhadap gaya bahasa, kecenderungan tema, dan riwayat interaksi sebelumnya memungkinkan sistem untuk menyesuaikan gaya bahasa, kedalaman pesan, serta kompleksitas saran yang diberikan. Proses ini mengaktualisasikan prinsip diferensiasi dalam pembelajaran, sehingga mahasiswa merasakan bahwa umpan balik yang diterima bukan merupakan produk template yang generik, melainkan respons yang kontekstual dan relevan dengan perkembangan pribadi mereka. Pada dimensi terakhir, yaitu respons mahasiswa, sistem secara longitudinal mencatat keterlibatan pasca revisi. Tindakan ini mencerminkan pendekatan monitoring berkelanjutan yang mendukung keterlibatan aktif mahasiswa terhadap hasil asesmen. Kehadiran fitur pengingat atau notifikasi untuk revisi lanjutan memperkuat keterhubungan antara mahasiswa dan sistem, sehingga terbangun persepsi bahwa proses refleksi tidak berhenti pada satu titik, melainkan terus berlanjut dalam siklus peningkatan kualitas. Tabel ini tidak hanya merepresentasikan fungsi teknologis, tetapi juga menggambarkan transformasi paradigmatik dalam pemberian umpan balik, dari proses yang bersifat statis menjadi proses yang adaptif, komunikatif, dan berpusat pada pembelajar.

### **Peningkatan Kualitas Refleksi Mahasiswa**

Penerapan umpan balik berkelanjutan berbasis kecerdasan buatan memunculkan perubahan substansial dalam cara mahasiswa merefleksikan pengalaman belajar mereka. Pada tahap pra-intervensi, tulisan reflektif dominan bersifat naratif kronologis: mahasiswa sekadar memaparkan apa yang mereka lakukan di lapangan, mencatat fakta, dan menutup esai tanpa mengaitkan pengalaman dengan kerangka konseptual apa pun. Akibatnya, teks terasa datar karena tidak ada dialog kritis antara praktik dan teori. Namun, begitu algoritma mulai memberikan umpan balik adaptif secara siklus, kualitas refleksi bertransformasi. Narasi deskriptif bergeser menjadi analitis; mahasiswa mulai menjelaskan hubungan sebab-akibat, menempatkan teori sebagai lensa interpretatif atas peristiwa, dan menyadari adanya bias atau asumsi pribadi. Pada titik ini, refleksi tidak lagi berhenti pada pertanyaan apa yang terjadi, melainkan bergerak ke ranah mengapa strategi tertentu dipilih dan bagaimana tindakan tersebut berpengaruh terhadap hasil belajar seni budaya.

Kemunculan pertanyaan pemantik dari sistem AI, misalnya yang menantang mahasiswa membayangkan skenario alternatif, menstimulasi proses metakognitif lebih dalam. Mahasiswa terdorong mengevaluasi kesesuaian pendekatan mereka, mengidentifikasi area gelap dalam argumen, lalu merumuskan rencana perbaikan berbasis literatur terkini. Secara bertahap, mereka mengembangkan kebiasaan

membaca ulang tulisan dengan mata kritis, menandai bagian yang lemah, dan melakukan revisi sebelum umpan balik manusia datang. Fenomena ini menunjukkan bergesernya locus kontrol; mahasiswa menjadi agen utama dalam proses penyuntingan, sedangkan dosen berperan sebagai fasilitator, bukan penjaga gerbang penilaian. Seiring berjalannya waktu, frekuensi konsultasi rutin menurun tanpa mengurangi mutu interaksi. Ketika akhirnya bertemu dosen, diskusi berfokus pada perluasan perspektif atau eksplorasi isu yang lebih kompleks, bukan sekadar koreksi teknis. Transformasi ini menandakan transisi dari pola belajar reaktif menunggu instruksi eksternal ke pola belajar proaktif, di mana mahasiswa memimpin proses pembangunan pengetahuan. Umpan balik AI tidak hanya memperkaya produk akhir berupa esai reflektif lebih bernas, tetapi juga memupuk kemandirian akademik dan kesadaran diri sebagai bagian integral dari profesionalisme calon pendidik seni budaya.

**Tabel 4. Pemberian Umpan Balik Adaptif**

Sumber: Dokumen penulis, Juli 2025

Dimensi	Indikator Refleksi	Sebelum Intervensi AI	Sesudah Intervensi AI	Implikasi Pedagogis
Kualitas Narasi	Penautan pengalaman dan teori	Umum berupa deskripsi kronologis	Tautan kausal teori-praktik lebih jelas	Mahasiswa mampu menyusun argumen terstruktur
Kesadaran Metakognitif	Pengenalan proses berpikir	Minim analisis internal	Penjelasan eksplisit langkah berpikir	Peningkatan self-regulation dalam menulis
Kemandirian Revisi	Frekuensi revisi mandiri	Bergantung pada instruksi dosen	Revisi inisiatif muncul sebelum diminta	Waktu bimbingan tatap muka lebih efektif

Tabel menyajikan tiga dimensi utama yang ikut menentukan kualitas refleksi, yakni mutu narasi, kesadaran metakognitif, dan kemandirian revisi. Kolom indikator refleksi menjabarkan aspek yang diamati pada setiap dimensi, misalnya sejauh mana pengalaman lapangan ditautkan dengan teori atau seberapa jelas mahasiswa menguraikan proses berpikir. Bagian sebelum intervensi memperlihatkan karakteristik awal esai yang dominan deskriptif dan bergantung pada arahan dosen, sementara kolom sesudah intervensi menampilkan perubahan menuju analisis kausal, eksplisitasi strategi kognitif, serta inisiatif revisi mandiri. Kolom implikasi pedagogis menafsirkan dampak perubahan tersebut bagi praktik pembelajaran, antara lain peningkatan kemampuan menyusun argumen, tumbuhnya regulasi diri, dan efisiensi sesi bimbingan karena mahasiswa telah melakukan revisi awal secara

otonom. Tabel ini memperlihatkan bahwa keberadaan umpan balik adaptif tidak hanya mengubah produk akhir berupa esai, tetapi juga mempengaruhi proses mental dan perilaku belajar mahasiswa secara menyeluruh.

### **Kesesuaian Model dengan Tujuan PPG**

Model penilaian reflektif berbasis kecerdasan buatan menunjukkan keselarasan yang kuat dengan arah pengembangan profesional dalam Program Pendidikan Profesi Guru (PPG). Salah satu indikator utamanya adalah relevansi model ini dengan capaian pembelajaran yang menekankan terbentuknya guru yang reflektif, adaptif, dan berkomitmen menjadi pembelajar sepanjang hayat. Melalui dukungan AI, mahasiswa PPG tidak hanya diajak menulis refleksi sebagai kewajiban administratif, melainkan diarahkan untuk membangun pemahaman kritis atas tindakan mereka sendiri dalam proses belajar mengajar. Proses ini menumbuhkan kebiasaan berpikir ulang, menyusun rencana perbaikan, serta mempertanyakan secara konstruktif asumsi dan strategi yang digunakan. Keterampilan reflektif yang ditanamkan bukan bersifat sesaat, tetapi berpotensi berlanjut dalam praktik profesional jangka panjang.

Lebih jauh, model ini tidak hanya bersandar pada teks atau teori, tetapi secara langsung mengontekstualisasikan refleksi ke dalam pengalaman praktik lapangan mahasiswa di sekolah mitra. Sistem AI dirancang untuk mengenali narasi-narasi yang bersumber dari realitas ruang kelas dari dinamika peserta didik, respons terhadap intervensi pedagogis, hingga interaksi sosial di sekolah. Mahasiswa terdorong mengaitkan teori pembelajaran dengan situasi otentik yang mereka alami. Hal ini menjadikan refleksi lebih bermakna karena berangkat dari pengalaman nyata, bukan sekadar asumsi teoretik. Model ini juga menunjukkan potensi untuk diadaptasi lintas mata kuliah. Karakteristiknya yang generatif dan berbasis profil penulis memungkinkan model digunakan pada berbagai bidang kajian dalam PPG, seperti Evaluasi Pembelajaran, Pendidikan Profesi, atau Etika dan Kepribadian Guru. Melalui desain yang fleksibel dan kemampuan menyesuaikan bahasa serta konteks tugas, model ini dapat berfungsi sebagai infrastruktur reflektif terpadu. Artinya, mahasiswa dapat mengembangkan portofolio refleksi yang konsisten dan saling terkait antar mata kuliah, mendukung integrasi pembelajaran secara menyeluruh dalam ekosistem PPG.

**Tabel 5. Kesesuaian Model AI Reflektif dengan Tujuan Program PPG**

Sumber: Dokumen penulis, Juli 2025

<b>Dimensi Penilaian</b>	<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Kesesuaian Model Reflektif AI</b>	<b>Implikasi dalam Program PPG</b>
Relevansi Capaian Pembelajaran	Pembentukan guru reflektif & pembelajar sepanjang hayat	AI memfasilitasi refleksi mendalam & berkelanjutan	Mendorong sikap reflektif dan lifelong learning

Kontekstualisasi Praktik Lapangan	Pengalaman mengajar di sekolah mitra	Model membaca konteks praktik dan mengaitkan teori	Refleksi menjadi relevan dengan kondisi nyata
Penerapan Lintas Mata Kuliah	Kesesuaian dengan berbagai disiplin PPG	Model fleksibel, dapat disesuaikan dengan tujuan tugas	Mendukung portofolio reflektif yang terintegrasi

Tabel di atas memaparkan tiga dimensi utama yang digunakan untuk menilai kesesuaian model penilaian reflektif berbasis AI dalam konteks Program Pendidikan Profesi Guru. Dimensi pertama, yakni relevansi terhadap capaian pembelajaran, menggarisbawahi bahwa model ini selaras dengan orientasi PPG dalam membentuk guru yang mampu merefleksikan praktiknya secara kritis dan berkelanjutan. Kolom “Kesesuaian Model” memperlihatkan bahwa sistem AI dirancang untuk mendorong refleksi tidak hanya sebagai respons terhadap tugas, melainkan sebagai kebiasaan berpikir yang memperkuat identitas profesional guru sebagai pembelajar sepanjang hayat. Dimensi kedua menekankan aspek kontekstualisasi, yaitu kemampuan model dalam menangkap narasi yang bersumber dari pengalaman praktik di sekolah mitra. Hal ini menandakan bahwa model tidak bersifat generik, melainkan adaptif terhadap dinamika konkret lapangan, menjembatani teori dan realitas kelas. Pada dimensi ketiga, fleksibilitas model dalam lintas mata kuliah memperlihatkan bahwa fungsinya dapat diperluas dan tidak terbatas pada satu modul saja. Ini menjadikan AI bukan sekadar alat bantu teknis, tetapi bagian integral dari desain pembelajaran reflektif yang menyeluruh dalam ekosistem PPG. Tabel ini memperkuat posisi model sebagai solusi edukatif yang tidak hanya kompatibel secara teknis, tetapi juga relevan secara pedagogis dan filosofis.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Model pembelajaran berbasis AI yang dikembangkan dalam penelitian ini mampu mendukung penilaian esai reflektif mahasiswa PPG secara efisien dan objektif. Dengan integrasi NLP dan mekanisme umpan balik adaptif, model ini mendorong refleksi kritis dan perbaikan berkelanjutan pada tulisan mahasiswa. Tahap pengembangan hingga prototipe menunjukkan hasil positif secara internal. Model ini berpotensi diterapkan lebih luas dalam evaluasi pembelajaran dan layak diuji lebih lanjut pada tahap implementasi nyata di kelas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, L. K., Creer, S. C., & Öncel, P. (2022). Natural Language Processing as a Tool for Learning Analytics—Towards a Multi-Dimensional View of the Learning Process. *Grantee Submission*. <https://eric.ed.gov/?id=ED630685>
- Aruna, A., Kuswandi, D., & Wedi, A. (2024). Pola Penerapan Integrasi Desain Kurikulum, Desain Instruksional, dan Pemilihan Media Berbasis AI: Studi

Kasus pada PT Mitra Bangun Kreatifa. *Innovative: Journal Of Social ...*, Query date: 2025-07-11 14:36:27. <http://j-innovative.org/index.php/Innovative/article/view/12144>

- Barthakur, A., Joksimovic, S., Kovanovic, V., & ... (2022). Understanding depth of reflective writing in workplace learning assessments using machine learning classification. *IEEE Transactions* ....  
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9743305/>
- Bauer, E., Greisel, M., Kuznetsov, I., & ... (2023). Using natural language processing to support peer-feedback in the age of artificial intelligence: A cross-disciplinary framework and a research agenda. *British Journal of* ....  
<https://doi.org/10.1111/bjet.13336>
- Chng, E., Tan, A. L., & Tan, S. C. (2023). Examining the use of emerging technologies in schools: A review of artificial intelligence and immersive technologies in STEM education. *Journal for STEM Education Research*.  
<https://doi.org/10.1007/s41979-023-00092-y>
- Ding, L., & Zou, D. (2024). ... writing evaluation systems: A systematic review of Grammarly, Pigai, and Criterion with a perspective on future directions in the age of generative artificial intelligence. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12402-3>
- Fokides, E., & Peristeraki, E. (2025). Comparing ChatGPT's correction and feedback comments with that of educators in the context of primary students' short essays written in English and Greek. *Education and Information Technologies*.  
<https://doi.org/10.1007/s10639-024-12912-8>
- Kim, M., & Adlof, L. (2024). Adapting to the future: ChatGPT as a means for supporting constructivist learning environments. *TechTrends*.  
<https://doi.org/10.1007/s11528-023-00899-x>
- Kochmar, E., Vu, D. D., Belfer, R., Gupta, V., & ... (2020). Automated personalized feedback improves learning gains in an intelligent tutoring system. *Artificial Intelligence in* .... [https://doi.org/10.1007/978-3-030-52240-7\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-030-52240-7_26)
- Kooli, C., & Yusuf, N. (2025). Transforming educational assessment: Insights into the use of ChatGPT and large language models in grading. *International Journal of Human-Computer* .... <https://doi.org/10.1080/10447318.2024.2338330>
- Lee, A. V. Y. (2023). Supporting students' generation of feedback in large-scale online course with artificial intelligence-enabled evaluation. *Studies in Educational Evaluation*.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0191491X23000160>
- Liu, C., Hou, J., Tu, Y. F., Wang, Y., & ... (2023). Incorporating a reflective thinking promoting mechanism into artificial intelligence-supported English writing environments. *Interactive Learning* ....  
<https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2012812>

- Mao, J., Chen, B., & Liu, J. C. (2024). Generative artificial intelligence in education and its implications for assessment. *TechTrends*.  
<https://doi.org/10.1007/s11528-023-00911-4>
- Ningrum, S. (2023). ChatGPT's impact: The AI revolution in EFL writing. *Borneo Engineering & Advanced Multidisciplinary* ....  
<https://beam.pmu.edu.my/index.php/beam/article/view/109>
- Owan, V. J., Abang, K. B., Idika, D. O., Etta, E. O., & ... (2023). Exploring the potential of artificial intelligence tools in educational measurement and assessment. *Eurasia journal of* .... <https://www.ejmste.com/article/exploring-the-potential-of-artificial-intelligence-tools-in-educational-measurement-and-assessment-13428>
- Paladines, J., & Ramirez, J. (2020). A systematic literature review of intelligent tutoring systems with dialogue in natural language. *IEEE Access*.  
<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9186073/>
- Rad, H. S., Alipour, R., & Jafarpour, A. (2024). Using artificial intelligence to foster students' writing feedback literacy, engagement, and outcome: A case of Wordtune application. *Interactive Learning* ....  
<https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2208170>
- Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *Journal of applied learning and teaching*.  
<https://journals.sfu.ca/jalt/index.php/jalt/article/view/689>
- Skavronskaya, L., Hadinejad, A., & ... (2023). Reversing the threat of artificial intelligence to opportunity: A discussion of ChatGPT in tourism education. *Journal of Teaching in* .... <https://doi.org/10.1080/15313220.2023.2196658>
- Tang, K. H. D. (2024). Implications of artificial intelligence for teaching and learning. *Acta Pedagogica Asiana*.  
<https://tecnoscientifica.com/journal/apga/article/view/404>
- Wambsganss, T., Söllner, M., Koedinger, K. R., & ... (2022). Adaptive empathy learning support in peer review scenarios. *Proceedings of the* ....  
<https://doi.org/10.1145/3491102.3517740>
- Wilson, J., Pollard, B., Aiken, J. M., Caballero, M. D., & ... (2022a). Classification of open-ended responses to a research-based assessment using natural language processing. *Physical Review Physics* ....  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010141>
- Wilson, J., Pollard, B., Aiken, J. M., Caballero, M. D., & ... (2022b). Classification of open-ended responses to a research-based assessment using natural language processing. *Physical Review Physics* ....  
<https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010141>

Yan, L., Greiff, S., Teuber, Z., & Gašević, D. (2024). Promises and challenges of generative artificial intelligence for human learning. *Nature Human Behaviour*. <https://www.nature.com/articles/s41562-024-02004-5>

Yesilyurt, Y. E. (2023). AI-enabled assessment and feedback mechanisms for language learning: Transforming pedagogy and learner experience. *Transforming the language teaching experience in the ....* <https://www.igi-global.com/chapter/ai-enabled-assessment-and-feedback-mechanisms-for-language-learning/330374>

Yu, J. H., & Chauhan, D. (2025). Trends in NLP for personalized learning: LDA and sentiment analysis insights. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12988-2>