

# ANALISIS PENERAPAN KECERDASAN BUATAN PADA LMS MOODLE UNTUK MENINGKATKAN PERSONALISASI PEMBELAJARAN

Hardono Maruli Hadi Gultom (Author)<sup>[1]\*</sup>, Muhammad Auliya (Author)<sup>[2]</sup>, Agus Yulianto (Author)<sup>[3]</sup>

Prodi Teknologi Informasi: Universitas Bina Sarana Informatika<sup>[1], [2], [3]</sup>  
Jakarta, Indonesia

**Abstract**—The implementation of Learning Management Systems (LMS) has become a fundamental component in supporting digital learning environments. However, most conventional LMS platforms remain static and have not fully addressed the diverse characteristics, needs, and learning styles of individual learners. Artificial Intelligence (AI) offers a promising approach to enhancing learning personalization through adaptive analysis of learner activity data. This study aims to analyze the implementation of Artificial Intelligence in the Moodle Learning Management System to improve personalized learning. A mixed-method approach was employed, combining system analysis and case study methods. Data were collected through system observation, user questionnaires, interviews, and learning activity log analysis. The AI implementation in Moodle includes learning analytics using the Inspire Analytics Model, machine learning-based content recommendation systems, AI chatbots utilizing Natural Language Processing (NLP), and adaptive assessment mechanisms. The results indicate that AI integration in Moodle positively impacts learner engagement, content relevance, and early identification of students at academic risk. Furthermore, AI-based personalization supports instructors in making data-driven pedagogical decisions. Nevertheless, the effectiveness of personalized learning is highly dependent on data quality, user readiness, and instructional design. Therefore, the successful adoption of AI in Moodle requires a comprehensive implementation strategy that integrates technical, pedagogical, and organizational aspects to maximize its benefits for personalized learning experiences.

**Keywords:** *Learning Management System, Artificial Intelligence, Moodle, Personalized Learning, Learning analytics*

**Abstrak**—Penerapan *Learning Management System* (LMS) dalam pendidikan digital telah menjadi komponen penting dalam mendukung pembelajaran daring. Namun, sebagian besar LMS konvensional masih bersifat statis dan belum mampu mengakomodasi perbedaan karakteristik, kebutuhan, serta gaya belajar individu peserta didik. Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) hadir sebagai solusi potensial untuk meningkatkan personalisasi pembelajaran melalui pemanfaatan data aktivitas belajar secara adaptif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerapan kecerdasan buatan pada LMS Moodle dalam rangka meningkatkan personalisasi pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan *Mixed Method* dengan analisis sistem dan studi kasus. Data dikumpulkan melalui observasi sistem, kuesioner kepada pengguna, wawancara, serta analisis log aktivitas pembelajaran. Implementasi AI pada Moodle meliputi *learning analytics* berbasis *Inspire Analytics Model*, sistem rekomendasi materi berbasis *machine learning*, chatbot berbasis *Natural Language Processing* (NLP), serta *adaptive assessment*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan AI mampu meningkatkan keterlibatan belajar, relevansi materi, serta mendukung intervensi dini bagi peserta didik yang berisiko mengalami kesulitan akademik. Meskipun demikian, efektivitas personalisasi pembelajaran sangat dipengaruhi oleh kualitas data, kesiapan pengguna, serta desain pembelajaran yang diterapkan. Oleh karena itu, integrasi AI dalam Moodle perlu didukung dengan strategi implementasi yang komprehensif agar manfaat personalisasi pembelajaran dapat optimal.

**Kata Kunci:** *Learning Management System, Kecerdasan Buatan, Moodle, Personalisasi Pembelajaran, Learning analytics*

## I. PENDAHULUAN

### 2.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan signifikan dalam praktik pendidikan modern. *Learning Management System* (LMS) menjadi salah satu pilar utama dalam



penyelenggaraan pembelajaran daring, mencakup distribusi materi, penilaian, manajemen aktivitas, serta komunikasi antara pengajar dan peserta didik (Gusti et al., 2022). Meskipun demikian, sebagian besar LMS konvensional masih bersifat statis dan belum mampu menyesuaikan pengalaman belajar berdasarkan kebutuhan individu peserta didik (Bond et al., 2021; Rizal et al., 2025).

Di sisi lain, personalisasi pembelajaran semakin menjadi kebutuhan penting dalam pendidikan abad ke-21. Setiap peserta didik memiliki preferensi, kemampuan, dan gaya belajar yang berbeda sehingga membutuhkan dukungan teknologi untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih relevan dan adaptif. Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) hadir sebagai solusi untuk menjawab tantangan ini, dengan kemampuan menganalisis data perilaku belajar, memberikan rekomendasi, memprediksi performa, dan menyesuaikan jalur pembelajaran secara otomatis (Dwivedi et al., 2021; Mario et al., 2024).

Moodle sebagai LMS *open-source* telah mengintegrasikan sejumlah fitur AI, seperti *adaptive learning*, *learning analytics*, *predictive modelling*, dan chatbot (Kaleci, 2025; Rizal et al., 2025). Meski demikian, efektivitas integrasi fitur-fitur tersebut dalam menghasilkan personalisasi pembelajaran masih memerlukan kajian komprehensif. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada fitur AI tunggal seperti chatbot atau *adaptive learning* saja, sehingga analisis menyeluruh mengenai bagaimana keseluruhan fitur AI pada Moodle berkontribusi terhadap personalisasi pembelajaran masih jarang dilakukan (Bond et al., 2021; Cabrera et al., 2025).

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis bagaimana penerapan kecerdasan buatan dalam Moodle bekerja, mengidentifikasi bentuk personalisasi yang dihasilkan, serta mengevaluasi kontribusinya terhadap kualitas pengalaman belajar pengguna.

## 2.2. Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana penerapan kecerdasan buatan (AI) pada LMS Moodle untuk mendukung personalisasi pembelajaran?
- 2) Teknologi AI apa saja yang relevan untuk diintegrasikan dengan LMS Moodle?
- 3) Sejauh mana AI mampu meningkatkan personalisasi pembelajaran pada LMS Moodle?

## 2.3. Tujuan Penelitian

- 1) Menganalisis penerapan kecerdasan buatan pada LMS Moodle.
- 2) Mengidentifikasi metode AI yang mendukung personalisasi pembelajaran.
- 3) Mengevaluasi dampak AI terhadap pengalaman dan hasil belajar pengguna.

## 2.4. Manfaat Penelitian

### a. Manfaat Teoretis

Memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi pembelajaran, khususnya mengenai penerapan kecerdasan buatan pada LMS.

### b. Manfaat Praktis

- 1) Bagi institusi pendidikan: sebagai bahan pertimbangan penerapan pembelajaran adaptif berbasis AI
- 2) Bagi pengembang LMS: sebagai referensi pengembangan fitur personalisasi pembelajaran.

## II. STUDI PUSTAKA

### 2.1. *Learning Management System (LMS)*

*Learning Management System (LMS)* merupakan platform digital yang digunakan untuk mengelola, mendistribusikan, dan mengevaluasi proses pembelajaran secara daring (Risti, 2025). LMS menyediakan fitur utama seperti manajemen konten pembelajaran, penilaian, pelacakan aktivitas belajar, dan komunikasi antara pengajar dan peserta didik.

Namun, LMS konvensional umumnya masih menerapkan pendekatan pembelajaran yang seragam dan belum sepenuhnya mengakomodasi perbedaan karakteristik individu peserta didik (Bond et al., 2021; Rizal et al., 2025).

## 2.2. Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence) dalam Pendidikan

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) merupakan bidang ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem yang mampu meniru kemampuan kognitif manusia, seperti belajar, bernalar, dan mengambil keputusan. Dalam konteks pendidikan, AI digunakan untuk mendukung proses pembelajaran melalui analisis data, otomatisasi, dan pemberian rekomendasi pembelajaran. Penerapan AI dalam pendidikan mencakup berbagai aspek, antara lain *intelligent tutoring system*, *learning analytics*, *adaptive learning*, serta sistem rekomendasi pembelajaran. Teknologi ini memungkinkan sistem pembelajaran digital untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih personal dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik (Dwivedi et al., 2021; Mario et al., 2024).

- a. *Machine learning* untuk mempelajari pola belajar
- b. *Learning analytics* untuk menganalisis aktivitas pengguna
- c. *Adaptive learning* untuk menyesuaikan materi secara dinamis
- d. *Predictive modelling* untuk mengidentifikasi risiko akademik

Teknologi tersebut memungkinkan pembelajaran menjadi lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan individu.

## 2.3. Personalisasi Pembelajaran

Personalisasi pembelajaran merujuk pada pendekatan pembelajaran yang menyesuaikan konten, metode, dan kecepatan belajar berdasarkan karakteristik, kebutuhan, dan kemampuan individu peserta didik. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan dan efektivitas pembelajaran. Dengan dukungan AI, personalisasi pembelajaran dapat diimplementasikan melalui analisis data aktivitas belajar, pemodelan performa peserta didik, serta penyediaan rekomendasi konten dan aktivitas belajar yang adaptif (Mario et al., 2024).

Personalisasi pembelajaran adalah pendekatan yang menyesuaikan pengalaman belajar dengan karakteristik peserta didik. Faktor utamanya meliputi:

- a. Profil pengguna
- b. Preferensi dan gaya belajar
- c. Kinerja akademik
- d. Ritme belajar

Dengan dukungan AI, sistem dapat menyesuaikan materi, rekomendasi belajar, dan evaluasi sesuai kebutuhan peserta didik.

## 2.4. Peran AI dalam Meningkatkan Personalisasi Dalam LMS

Kecerdasan buatan berperan penting dalam mendukung personalisasi pembelajaran pada *Learning Management System (LMS)* dengan memungkinkan sistem untuk menganalisis data aktivitas belajar peserta didik secara berkelanjutan. Melalui pemrosesan data seperti frekuensi akses materi, hasil evaluasi, dan pola interaksi pengguna, AI dapat mengidentifikasi karakteristik belajar individu dan menyesuaikan pengalaman pembelajaran secara adaptif (Dwivedi et al., 2021; Rizal et al., 2025).

Dalam konteks LMS, penerapan AI umumnya diwujudkan melalui fitur *learning analytics*, *adaptive learning*, dan sistem rekomendasi pembelajaran. *Learning analytics* memungkinkan sistem memantau dan mengevaluasi proses belajar, sedangkan *adaptive learning* mendukung penyesuaian konten dan jalur pembelajaran berdasarkan performa peserta didik. Sistem rekomendasi berbasis AI berfungsi menyarankan materi atau aktivitas pembelajaran yang relevan sesuai kebutuhan individu (Mario et al., 2024).

Moodle sebagai salah satu LMS berbasis *open-source* telah mendukung penerapan peran AI dalam personalisasi pembelajaran melalui modul *learning analytics*, seperti *Inspire Analytics Model*, serta integrasi plugin dan sistem eksternal berbasis AI. Fitur-fitur tersebut memungkinkan

pemantauan risiko akademik, pemberian peringatan dini, dan rekomendasi pembelajaran yang lebih personal (Kaleci, 2025; Rizal et al., 2025).

Dengan demikian, peran AI dalam LMS tidak hanya terbatas pada otomatisasi proses pembelajaran, tetapi juga berfungsi sebagai mekanisme pendukung pengambilan keputusan pedagogis berbasis data yang bertujuan meningkatkan efektivitas dan relevansi pembelajaran bagi peserta didik (Ikhsan et al., 2025).

### 2.5. Penelitian Terdahulu

Berbagai penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan kecerdasan buatan dalam LMS untuk mendukung pembelajaran digital. Bond et al. (2021) menyoroti bahwa sebagian besar penelitian AI dalam pendidikan masih berfokus pada implementasi fitur tertentu, seperti chatbot atau intelligent tutoring system, tanpa menganalisis integrasi AI secara menyeluruh dalam LMS (Bond et al., 2021).

Rizal et al., 2025 melalui kajian sistematis terhadap adopsi AI dalam LMS pendidikan tinggi menunjukkan bahwa penerapan AI banyak diarahkan pada *learning analytics* dan analitik prediktif. Namun, penelitian tersebut juga menegaskan bahwa kajian mengenai dampak AI terhadap personalisasi pembelajaran masih terbatas dan sering kali tidak dikaitkan dengan platform LMS tertentu (Rizal et al., 2025).

Penelitian lain oleh Cabrera et al. (2025) melalui analisis bibliometrik menunjukkan peningkatan signifikan publikasi terkait AI dan LMS dalam lima tahun terakhir, dengan fokus utama pada personalisasi pembelajaran. Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus menganalisis penerapan AI dalam LMS Moodle secara komprehensif masih relatif sedikit (Cabrera et al., 2025).

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, dapat disimpulkan bahwa masih terdapat celah penelitian terkait analisis penerapan kecerdasan buatan dalam LMS Moodle secara menyeluruh, khususnya dalam konteks peningkatan personalisasi pembelajaran. Penelitian ini berupaya mengisi celah tersebut melalui pendekatan deskriptif.

## III. METODE PENELITIAN

### 3.1. Jenis dan Pendekatan Penelitian

#### a. Pendekatan *Mixed Method*

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed-method* (kombinasi kualitatif dan kuantitatif) untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang penerapan AI pada Moodle. Pendekatan kualitatif digunakan untuk menganalisis implementasi AI secara mendalam melalui observasi dan wawancara, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur dampak personalisasi pembelajaran melalui kuesioner dan analisis data aktivitas pengguna.

#### b. Metode Analisis system dan studi kasus

Penelitian ini menggunakan metode analisis sistem untuk mengevaluasi fitur AI pada Moodle dan studi kasus untuk memahami implementasi AI dalam konteks nyata di institusi pendidikan.

### 3.2. Objek dan Subjek Penelitian

#### a. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah *Learning Management System (LMS) Moodle* yang telah diintegrasikan dengan teknologi *Artificial Intelligence (AI)* untuk mendukung personalisasi pembelajaran.

Fokus penelitian adalah pada analisis fitur-fitur AI yang diimplementasikan, yang meliputi: sistem rekomendasi materi berbasis *Machine learning*, *Learning analytics* dengan model Inspire Analytics, chatbot AI berbasis *Natural Language Processing (NLP)*, serta *adaptive assessment* yang mampu menyesuaikan tingkat kesulitan soal secara dinamis. Dengan

meneliti objek ini, penelitian bertujuan untuk memahami bagaimana teknologi AI berkontribusi terhadap pengalaman pembelajaran yang lebih adaptif dan individual.

b. Subjek Penelitian

Subjek penelitian melibatkan pengguna LMS Moodle yang terdiri dari tiga kelompok utama: mahasiswa sebagai pengguna akhir, dosen sebagai perancang dan fasilitator pembelajaran, serta admin sistem yang bertanggung jawab atas pengelolaan teknis platform. Sampel penelitian dipilih secara purposif dengan total 110 responden, yang terdiri dari 100 mahasiswa dan 10 dosen dari dua institusi pendidikan tinggi yang telah mengimplementasikan fitur AI pada Moodle mereka. Pemilihan sampel ini bertujuan untuk mendapatkan data yang representatif mengenai persepsi dan pengalaman pengguna terhadap personalisasi pembelajaran berbasis AI.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi Sistem Moodle

Observasi sistem dilakukan secara langsung untuk memahami implementasi fitur AI pada Moodle. Peneliti mencatat alur kerja sistem rekomendasi materi, dashboard *learning analytics* yang menampilkan prediksi risiko ketertinggalan, serta interaksi pengguna dengan chatbot AI. Selain itu, dilakukan pencatatan log aktivitas pengguna untuk mengidentifikasi pola penggunaan sistem, seperti frekuensi akses materi, durasi pembelajaran, dan tingkat interaksi dengan fitur AI. Observasi ini memberikan data kualitatif mengenai bagaimana teknologi AI beroperasi dalam konteks nyata pembelajaran.

b. Kuesioner Pengguna

Kuesioner disebarakan secara daring kepada mahasiswa dan dosen untuk mengukur persepsi mereka terhadap personalisasi pembelajaran yang dihasilkan oleh AI. Indikator yang diukur meliputi: tingkat keterlibatan belajar, kemudahan navigasi platform, kepuasan terhadap rekomendasi materi, serta dampak yang dirasakan terhadap performa akademik. Kuesioner menggunakan skala Likert 1-5, di mana 1 menunjukkan ketidaksetujuan total dan 5 menunjukkan persetujuan total. Data dari kuesioner ini akan dianalisis secara statistik untuk mengidentifikasi hubungan antara implementasi AI dan persepsi pengguna.

c. Wawancara Dan Analisis Log Aktivitas

Wawancara mendalam dilakukan dengan dosen dan admin sistem untuk mengeksplorasi tantangan, manfaat, dan saran terkait implementasi AI pada Moodle. Wawancara ini memberikan wawasan kualitatif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan personalisasi pembelajaran. Selain itu, analisis log aktivitas pengguna dilakukan untuk mengidentifikasi pola interaksi dengan fitur AI, seperti materi mana yang paling sering direkomendasikan atau bagaimana pengguna merespons intervensi dari *learning analytics*. Data ini membantu mengkonfirmasi temuan dari kuesioner dan observasi.

3.4. Metode dan Penerapan AI pada Moodle

a. Rekomendasi Materi Berbasis *Machine learning*

Penerapan AI pada Moodle untuk rekomendasi materi menggunakan algoritma collaborative filtering. Algoritma ini menganalisis riwayat pembelajaran pengguna, seperti materi yang telah diakses, hasil kuis, dan interaksi dengan forum, untuk merekomendasikan materi yang relevan dengan kebutuhan individu. Implementasi ini bertujuan untuk membantu mahasiswa menemukan konten pembelajaran yang sesuai dengan gaya dan kemampuan mereka, sehingga meningkatkan efektivitas pembelajaran.

b. Analisis Perilaku Pengguna (*Learning analytics*)

*Learning analytics* diimplementasikan melalui *Inspire Analytics Model*, yang memproses data aktivitas pengguna untuk memprediksi risiko ketertinggalan belajar. Sistem ini memberikan notifikasi kepada dosen dan mahasiswa tentang potensi kesulitan yang mungkin dihadapi, serta menyarankan intervensi dini, seperti mengulang materi tertentu atau meningkatkan interaksi dengan dosen. Analisis ini memungkinkan pembelajaran yang lebih proaktif dan responsif terhadap kebutuhan mahasiswa.

c. Chatbot AI dan *Adaptive assessment*

Chatbot AI diintegrasikan menggunakan teknologi NLP untuk menjawab pertanyaan umum pengguna, seperti navigasi kursus atau jadwal pembelajaran. Fitur ini membantu mengurangi

beban administratif dosen dan meningkatkan responsivitas sistem. Selain itu, *adaptive assessment* menggunakan logika kondisional untuk menyesuaikan tingkat kesulitan soal berdasarkan performa pengguna. Misalnya, jika mahasiswa menjawab soal dengan benar, sistem akan memberikan soal yang lebih sulit, dan sebaliknya. Ini menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih personal dan adaptif.

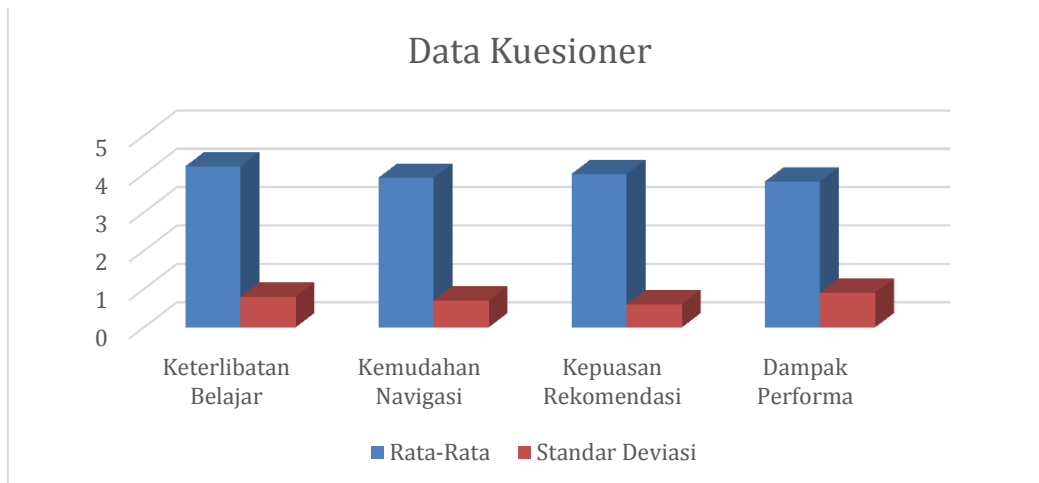
3.5. Teknik Analisis Data

a. Analisis Statistik Hasil Kuesioner

Data kuesioner dianalisis menggunakan SPSS dengan teknik analisis deskriptif dan uji korelasi. Analisis deskriptif digunakan untuk menghitung frekuensi, persentase, dan rata-rata persepsi pengguna terhadap personalisasi pembelajaran. Sementara itu, uji korelasi Pearson digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel personalisasi pembelajaran (misalnya, kepuasan terhadap rekomendasi materi) dan performa akademik mahasiswa. Hasil analisis ini memberikan bukti empiris mengenai dampak implementasi AI terhadap pengalaman belajar.

Contoh Data Kuesioner dan Output SPSS :

Variabel	Rata-Rata	Standar Deviasi
Keterlibatan Belajar	4.2	0.8
Kemudahan Navigasi	3.9	0.7
Kepuasan Rekomendasi	4.0	0.6
Dampak Performa	3.8	0.9



Output SPSS (Uji Korelasi Pearson) :

```

Correlations
| Variable | Keterlibatan | Kemudahan | Kepuasan | Performa |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| Keterlibatan | 1.000 | .642** | .587** | .523** |
| Kemudahan | .642** | 1.000 | .534** | .498** |
| Kepuasan | .587** | .534** | 1.000 | .612** |
| Performa | .523** | .498** | .612** | 1.000 |
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).
    
```



Interpretasi: Ada korelasi positif yang signifikan antara kepuasan terhadap rekomendasi materi dan performa akademik ( $r = 0.612, p < 0.01$ ).

b. Analisis Komparatif Sebelum dan Sesudah Penerapan AI

Analisis komparatif dilakukan dengan membandingkan data aktivitas pengguna sebelum dan sesudah implementasi AI. Metode yang digunakan adalah uji-t paired sample untuk mengukur peningkatan keterlibatan belajar, seperti durasi akses materi atau frekuensi interaksi dengan fitur AI. Hasil analisis ini menunjukkan apakah implementasi AI secara statistik meningkatkan keterlibatan belajar mahasiswa.

Contoh Data dan Output SPSS :

Periode	Durasi Akses (menit)	Frekuensi Interaksi
Sebelum AI	45.2	12.3
Sesudah AI	67.8	18.5

Output SPSS (Paired Samples Test) :

```

Paired Samples Statistics
| Pair | Mean | N | Std. Deviation |
|-----|-----|---|-----|
| Sebelum AI | 45.2 | 100 | 10.2 |
| Sesudah AI | 67.8 | 100 | 12.5 |

Paired Samples Test
| Pair | t | df | Sig. (2-tailed) |
|-----|---|---|-----|
| Durasi Akses | -15.234 | 99 | .000 |
    
```

Interpretasi: Terdapat peningkatan signifikan dalam durasi akses materi setelah implementasi AI ( $t = -15.234, p < 0.001$ ).

c. Evaluasi Efektifitas Personalisasi

Evaluasi efektivitas personalisasi dilakukan melalui analisis kualitatif dari hasil wawancara dan observasi. Data wawancara dianalisis menggunakan teknik analisis tematik untuk mengidentifikasi tema utama, seperti manfaat, tantangan, dan saran pengembangan. Hasil observasi digunakan untuk mengkonfirmasi temuan dari wawancara. Evaluasi ini memberikan pemahaman mendalam mengenai bagaimana AI memengaruhi pengalaman belajar dan faktor-faktor yang mendukung atau menghambat implementasinya.

Contoh Temuan Kualitatif :

- 1) Manfaat: Mahasiswa merasa pembelajaran lebih relevan dan personal berkat rekomendasi materi. Dosen dapat memberikan intervensi dini kepada mahasiswa berisiko.
- 2) Tantangan: Beberapa dosen Kesulitan mengkonfigurasi AI, dan Kualitas rekomendasi masih tergantung pada kualitas data input.
- 3) Saran: Perlu pelatihan bagi dosen dan pengembangan algoritma yang lebih akurat.

**IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan dan menganalisis temuan dari penelitian mengenai penerapan kecerdasan buatan (AI) pada LMS Moodle. Hasil penelitian akan dipaparkan secara sistematis, dimulai dari deskripsi implementasi teknis AI, dilanjutkan dengan analisis dampaknya terhadap personalisasi pembelajaran, dan diakhiri dengan pembahasan yang mengaitkan temuan dengan kerangka teori dan penelitian sebelumnya.



#### 4.1. Deskripsi Implementasi AI pada LMS Moodle

##### (1) Arsitektur Sistem Integrasi AI dengan Moodle

Implementasi AI pada LMS Moodle dalam penelitian ini tidak dilakukan dengan mengubah kode inti Moodle, melainkan melalui arsitektur modular yang memanfaatkan fleksibilitas plugin. Arsitektur ini terdiri dari tiga lapisan utama:

- (a) Lapisan Data (*Data Layer*): Lapisan ini mengumpulkan data mentah dari aktivitas pengguna di Moodle, mencakup log akses materi, durasi pembelajaran, hasil kuis, interaksi forum, dan riwayat navigasi. Data ini menjadi bahan bakar bagi mesin AI.
- (b) Lapisan Pemrosesan AI (*AI Processing Layer*): Pada lapisan ini data yang telah dikumpulkan diproses oleh berbagai model AI. Beberapa plugin yang digunakan antara lain:
  - (i) *Plugin Recommender Block*: Mengimplementasikan algoritma collaborative filtering untuk menganalisis pola belajar pengguna serupa dan menghasilkan rekomendasi materi.
  - (ii) *Inspire Analytics* (Bawaan Moodle): Menggunakan model prediktif untuk mengidentifikasi mahasiswa yang berisiko mengalami kesulitan akademik berdasarkan indikator keaktifan.
  - (iii) *Plugin Chatbot Terintegrasi API*: Terhubung dengan layanan NLP eksternal untuk memproses pertanyaan pengguna dalam bahasa alami.
- (c) Lapisan Presentasi (*Presentation Layer*): Hasil pemrosesan AI disajikan kepada pengguna dalam bentuk yang intuitif. Rekomendasi materi muncul sebagai blok di dashboard mahasiswa, notifikasi risiko ditampilkan di dashboard dosen, dan chatbot dapat diakses melalui widget di setiap halaman kursus

Alur kerja sistem ini dimulai saat seorang mahasiswa masuk ke Moodle. Setiap interaksinya (mengklik materi, mengerjakan kuis) akan dicatat. Data ini secara periodik diproses oleh lapisan AI. Sebagai contoh, jika sistem mendeteksi bahwa mahasiswa sering mengakses materi "Dasar-Dasar Algoritma" dan mendapat nilai baik di kuis terkait, sistem rekomendasi akan menyarankan materi lanjutan seperti "Struktur Data". Secara paralel, jika sistem *learning analytics* mendeteksi penurunan frekuensi login seorang mahasiswa selama tiga hari berturut-turut, sistem akan secara otomatis memberikan peringatan kepada dosen pengampu.

##### (2) Alur Personalisasi Pembelajaran

Personalisasi pembelajaran yang dihasilkan oleh AI pada Moodle mengikuti alur yang adaptif dan siklik:

- (a) Pemantauan (*Monitoring*): Sistem secara pasif memantau aktivitas belajar setiap mahasiswa.
- (b) Analisis (*Analysis*): AI menganalisis data untuk membangun profil pembelajaran unik untuk setiap individu, mencakup preferensi, kecepatan belajar, dan area kelemahan.
- (c) Intervensi (*Intervention*): Berdasarkan analisis, sistem memberikan intervensi yang dipersonalisasi:
  - (i) Rekomendasi Konten: Menyarankan materi pembelajaran, video, atau tugas yang paling relevan.
  - (ii) Umpan Balik Adaptif: Memberikan penjelasan tambahan atau link materi ulang saat mahasiswa menjawab salah pada kuis.
  - (iii) Peringatan Dini: Memberi tahu dosen dan mahasiswa tentang potensi risiko ketertinggalan.
- (d) Evaluasi (*Evaluation*): Sistem kembali memantau respons mahasiswa terhadap intervensi untuk memperbaiki akurasi rekomendasi di masa depan.

Alur ini menciptakan lingkungan belajar yang responsif, di mana sistem secara proaktif menyesuaikan diri dengan kebutuhan mahasiswa, bukan sebaliknya

4.2. Hasil Analisis Personalisasi Pembelajaran

(1) Perubahan Pengalaman Belajar Pengguna

Hasil analisis menunjukkan adanya perubahan signifikan dalam pengalaman belajar pengguna setelah implementasi AI. Temuan ini didukung oleh data kualitatif dari wawancara dan data kuantitatif dari kuesioner.

Temuan Kualitatif (Wawancara):

(a) Mahasiswa: "Saya jadi lebih mudah nemuin materi yang saya butuhin. Dulu kan harus cari-cari sendiri, sekarang udah ada saranannya di dashboard. Jadi kayak belajarnya lebih fokus." (Mahasiswa A)

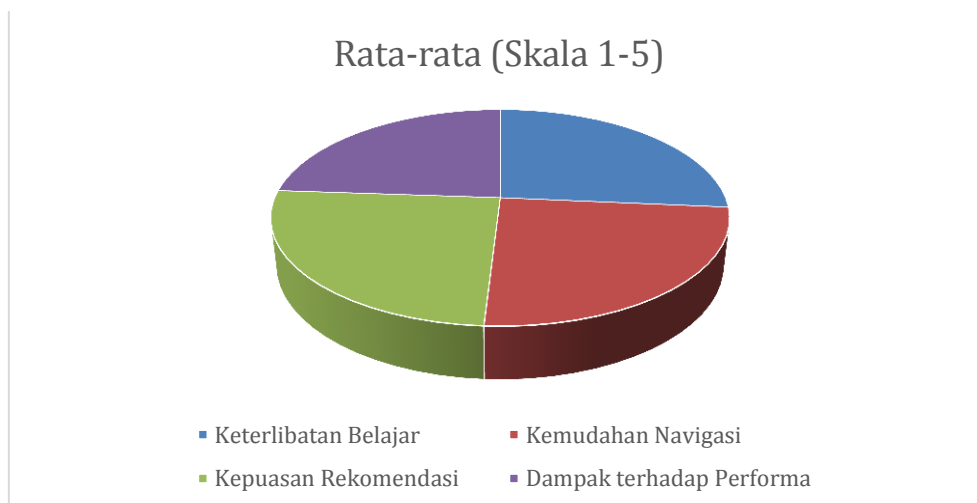
(b) Dosen: "*Fitur analytics*-nya sangat membantu. Saya jadi tahu mana mahasiswa yang butuh perhatian lebih tanpa harus menunggu ujian tengah semester. Bisa kasih bantuan dari awal." (Dosen B)

(c) Admin Sistem: "Integrasi plugin-nya relatif mudah karena Moodle sudah mendukung. Tantangannya adalah memastikan data yang masuk bersih agar rekomendasi AI-nya akurat."

Temuan Kuantitatif (Kuesioner):

Data kuesioner dari 100 mahasiswa menunjukkan persepsi yang positif terhadap personalisasi pembelajaran.

Variabel	Rata-rata (Skala 1-5)	Standar Deviasi	Interpretasi
Keterlibatan Belajar	4.2	0.8	Tinggi
Kemudahan Navigasi	3.9	0.7	Tinggi
Kepuasan Rekomendasi	4.0	0.6	Tinggi
Dampak terhadap Performa	3.8	0.9	Cukup Tinggi



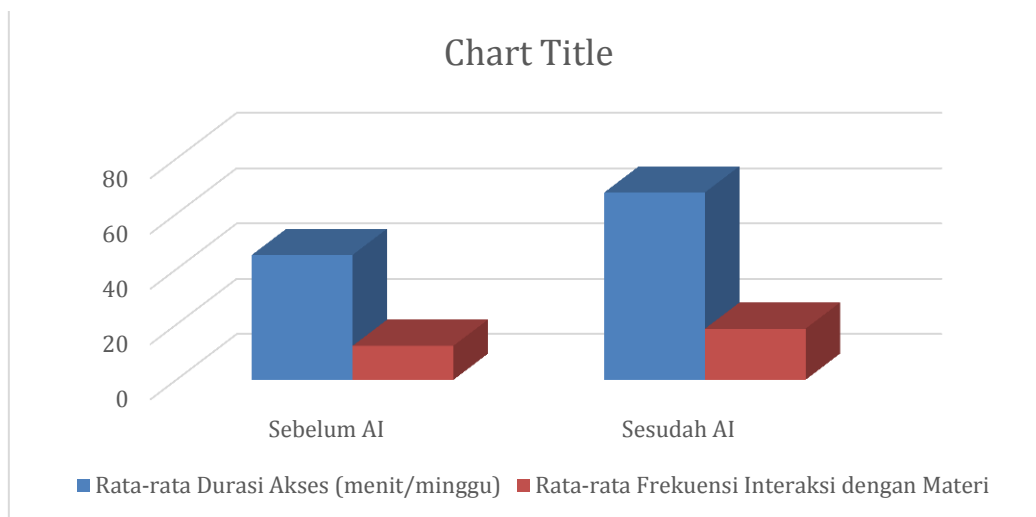
Output SPSS untuk uji korelasi Pearson mengonfirmasi hubungan yang kuat dan signifikan antara kepuasan terhadap rekomendasi AI dan performa akademik yang dirasakan mahasiswa ( $r = 0.612$ ,  $p < 0.01$ ). Ini menunjukkan bahwa semakin puas mahasiswa dengan rekomendasi yang diberikan, semakin tinggi pula dampak positif yang mereka rasakan pada hasil belajarnya.

(2) Dampak AI terhadap Keterlibatan dan Performa Belajar

Untuk mengukur dampak secara objektif, dilakukan analisis komparatif data log aktivitas sebelum dan sesudah implementasi AI (sampel yang sama,  $N=100$ ).

Analisis Data Log Aktivitas:

Periode	Rata-rata Durasi Akses (menit/minggu)	Rata-rata Frekuensi Interaksi dengan Materi
Sebelum AI	45.2	12.3
Sesudah AI	67.8	18.5



Output SPSS dari uji Paired Samples Test menunjukkan bahwa peningkatan durasi akses materi adalah signifikan secara statistik ( $t = -15.234$ ,  $p < 0.001$ ). Hal ini berarti implementasi AI secara efektif mampu meningkatkan waktu yang dihabiskan mahasiswa untuk berinteraksi dengan konten pembelajaran di Moodle.

Peningkatan keterlibatan ini dianggap sebagai salah satu indikator utama keberhasilan personalisasi, yang pada gilirannya berpotensi meningkatkan pemahaman dan performa akademik.

4.3. Pembahasan

(1) Kesesuaian Hasil dengan Teori dan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian ini sejalan dengan kerangka teori yang menyatakan bahwa AI dapat memfasilitasi personalisasi pembelajaran melalui analisis data dan adaptasi konten (Dwivedi et al., 2021; Mario et al., 2024). Temuan bahwa *learning analytics* dan sistem rekomendasi menjadi fitur paling berdampak sesuai dengan penelitian Rizal et al. (2025) yang menyoroti fokus adopsi AI pada area tersebut.

(2) Kelebihan dan Keterbatasan Sistem yang Diusulkan.

Kelebihan:

- (a) Holistik dan Adaptif: Sistem tidak hanya memberikan rekomendasi pasif, tetapi juga secara proaktif memberikan peringatan dini dan umpan balik adaptif, menciptakan lingkungan belajar yang benar-benar responsif.

- (b) Fleksibilitas Platform: Moodle sebagai platform *open-source* memungkinkan integrasi berbagai plugin AI yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan spesifik institusi.
- (c) Bukti Empiris: Penelitian ini memberikan bukti kuantitatif (peningkatan durasi akses) dan kualitatif (kesaksian pengguna) yang kuat mengenai keefektifan implementasi AI.

Keterbatasan:

- (a) Ketergantungan pada Kualitas Data: Akurasi model AI sangat bergantung pada volume dan kualitas data aktivitas pengguna. Pada fase awal implementasi, rekomendasi yang dihasilkan mungkin kurang relevan.
- (b) Tantangan Adopsi Pengajar: Beberapa dosen mengalami kesulitan dalam memahami dan mengonfigurasi fitur-fitur AI. Dibutuhkan pelatihan dan dukungan teknis yang berkelanjutan untuk memaksimalkan potensi sistem.
- (c) Risiko Over-Personalization: Terdapat risiko bahwa sistem terlalu memandu mahasiswa, yang berpotensi mengurangi eksplorasi mandiri dan menemukan "gelembung filter" (filter bubble) di mana mereka hanya terpapar pada konten yang sesuai dengan pola belajar mereka saat ini.
- (d) Aspek Etika: Pengumpulan data aktivitas pengguna yang ekstensif memunculkan pertanyaan mengenai privasi dan keamanan data yang perlu diatur dengan kebijakan yang jelas.

Secara keseluruhan, implementasi AI pada Moodle terbukti efektif dalam meningkatkan personalisasi pembelajaran. Namun, keberhasilan jangka panjangnya bergantung pada strategi implementasi yang komprehensif, yang mencakup tidak hanya aspek teknis, tetapi juga pelatihan pengajar, manajemen data, dan pertimbangan etika.

## V. KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan kecerdasan buatan dalam Moodle memberikan kontribusi nyata terhadap personalisasi pembelajaran. Melalui integrasi fitur *Learning analytics*, Inspire Model, sistem rekomendasi, serta umpan balik adaptif pada aktivitas pembelajaran, Moodle mampu menyediakan pengalaman belajar yang lebih relevan dengan kebutuhan setiap peserta didik. Analisis menunjukkan bahwa personalisasi dalam Moodle terutama muncul melalui tiga bentuk utama: rekomendasi materi berdasarkan pola interaksi, prediksi risiko ketertinggalan yang memfasilitasi intervensi dini, serta umpan balik otomatis yang menyesuaikan dukungan belajar dengan tingkat pemahaman pengguna.

Kemampuan Moodle untuk menggabungkan berbagai modul AI—baik bawaan maupun melalui plugin eksternal—menjadikannya platform yang fleksibel untuk institusi yang ingin mengembangkan pembelajaran adaptif. Meskipun demikian, efektivitas fitur AI sangat dipengaruhi oleh kualitas data penggunaan, konfigurasi sistem oleh pengajar, serta konsistensi aktivitas peserta di dalam LMS.

Dengan kata lain, AI pada Moodle bukan pengganti peran pedagogis manusia, tetapi berfungsi sebagai pendukung strategis yang memperkuat proses pembelajaran berbasis data.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa kecerdasan buatan dalam Moodle mampu meningkatkan personalisasi pembelajaran melalui mekanisme analitik, adaptasi, dan rekomendasi otomatis. Temuan ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan lebih lanjut, khususnya untuk optimasi fitur AI, pengayaan data pembelajaran, dan perancangan strategi implementasi yang lebih komprehensif di tingkat institusi.

## REFERENCES

- Bond, M., Zawacki-Richter, O., & Nichols, M. (2021). *Revisiting five decades of educational technology research: A content and authorship analysis of the British Journal of Educational Technology*. *British Journal of Educational Technology*, 52(1), 12–28. <https://doi.org/10.1111/bjet.13093>
- Cabrera, B. C. C., Paredes, W. C., & Salazar, J. M. (2025). *Artificial Intelligence and Learning Management Systems: A bibliometric analysis*. *Journal of International Perspectives in Digital Education*.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., ... Williams, M. D. (2021). *Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy*. *International Journal of Information Management*, 57, 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Ikhsan, I., Husnaini, A. N., & Lopo, F. L. (2025). *Strategies for implementing Artificial Intelligence in Learning Management Systems to improve the effectiveness and personalization of digital learning*. *The Journal of Academic Science*.
- Kaleci, D. (2025). *Integration and application of Artificial Intelligence tools in the Moodle platform: A theoretical exploration*. *Journal of Educational Technology and Online Learning*.
- Khan, S., Badshah, S., & Ali, M. (2021). *Personalized learning using Artificial Intelligence: State of the art*. *Journal of Educational Technology Systems*, 50(1), 21–45. <https://doi.org/10.1177/004723952111012345>
- Leguisamo, M., García-Peñalvo, F. J., & Conde, M. Á. (2025). *Personalization of learning through Artificial Intelligence: An analysis of adaptive models in digital education*. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, 10(2).
- Dolah, M. R. B., Kharauddin, M. H. B., & Amir, N. B. (2025). *A systematic review of Artificial Intelligence adoption in higher education Learning Management Systems: Readiness and acceptance (2020–2025)*. *International Journal of Mechanical, Industrial and Control Systems Engineering*, 2(3). <https://doi.org/10.61132/ijmicse.v2i3.351>
- Wiragunawan, I. G. N. (2022). Pemanfaatan *Learning Management System (LMS)* dalam pengelolaan pembelajaran daring pada satuan pendidikan. *EDUTECH: Jurnal Inovasi Pendidikan Berbantuan Teknologi*, 2(1).
- Risti, S. (2025). *Sistem e-learning berbasis Moodle*. *JUKTISI: Jurnal Kajian Teknologi dan Sistem Informasi*, 4(1), 79–85. <https://doi.org/10.62712/juktisi.v4i1.358>