

EVALUASI PENGGUNAAN CHATBOT AI SEBAGAI SISTEM PENDUKUNG PEMBELAJARAN PADA PLATFORM *E-LEARNING*

Diwan Mardianus Laia
Teknologi Informasi, Fakultas Teknik dan Informatika
Universitas Bina Sarana Informatika
Jakarta, Indonesia
diwantzy@gmail.com

Abstract—The rapid development of *e-learning* platforms has transformed the learning process in higher education. However, online learning environments still face several challenges, such as limited interaction, delayed feedback, and difficulties in accessing academic assistance. To address these issues, *Artificial Intelligence* (AI), particularly chatbot technology, has been implemented as a learning support system. This study aims to evaluate the use of AI-based chatbots as a learning support system on an *e-learning* platform. The research employs a quantitative descriptive approach using questionnaire data collected from 33 student respondents who have experience using chatbot AI in learning activities. The evaluation is conducted using the *Technology Acceptance Model* (TAM), *System Usability Scale* (SUS), and *User Experience* (UX). The results indicate that the perceived usefulness and perceived ease of use of the chatbot AI are in the high category, suggesting that students consider the chatbot beneficial and easy to use. Furthermore, the *usability* evaluation using SUS shows a good level of *usability*, indicating that the chatbot system is feasible to support learning activities. The UX analysis also reveals positive user experiences, highlighting increased comfort and interactivity in online learning. Overall, the findings suggest that AI-based chatbots can effectively support *e-learning* by enhancing learning efficiency, accessibility, and user experience, although further development is needed to improve the chatbot's ability to handle complex academic queries.

Keywords— *Chatbot AI, E-learning, Technology Acceptance Model, System Usability Scale, User Experience*

Abstrak— Perkembangan pesat platform *e-learning* telah membawa perubahan signifikan dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi. Namun, pembelajaran daring masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan interaksi, keterlambatan respon, dan kesulitan dalam memperoleh bantuan akademik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, *Artificial Intelligence* (AI), khususnya teknologi chatbot, diterapkan sebagai sistem pendukung pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan chatbot berbasis AI sebagai sistem pendukung pembelajaran pada platform *e-learning*. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan deskriptif kuantitatif dengan pengumpulan data melalui kuesioner yang melibatkan 33 responden mahasiswa yang telah menggunakan chatbot AI dalam aktivitas pembelajaran. Evaluasi dilakukan menggunakan *Technology Acceptance Model* (TAM), *System Usability Scale* (SUS), dan *User Experience* (UX). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persepsi kegunaan dan persepsi kemudahan penggunaan chatbot AI berada pada kategori tinggi, yang menandakan bahwa chatbot AI dipandang bermanfaat dan mudah digunakan oleh mahasiswa. Selain itu, hasil evaluasi *usability* menggunakan SUS menunjukkan tingkat kegunaan yang baik, sehingga chatbot AI dinilai layak digunakan sebagai sistem pendukung pembelajaran. Analisis UX juga menunjukkan pengalaman pengguna yang positif, terutama dalam meningkatkan kenyamanan dan interaktivitas pembelajaran daring. Secara keseluruhan, chatbot AI berpotensi meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran digital, meskipun pengembangan lebih lanjut masih diperlukan untuk menangani pertanyaan akademik yang lebih kompleks.

Kata Kunci— *Chatbot AI, E-learning, Technology Acceptance Model, System Usability Scale, User Experience*

I. INTRODUCTION

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong pemanfaatan pembelajaran digital dan *e-learning* di perguruan tinggi. *E-learning* memungkinkan proses pembelajaran berlangsung secara fleksibel tanpa batasan ruang dan waktu, namun dalam implementasinya masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan interaksi, keterlambatan respon, serta kesulitan mahasiswa dalam memperoleh bantuan akademik secara cepat (Adamopoulou & Moussiades, 2020).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pemanfaatan *Artificial Intelligence* (AI) dalam bidang pendidikan mulai berkembang, salah satunya melalui penggunaan chatbot AI. Chatbot AI dirancang untuk memberikan respon otomatis, menjawab pertanyaan pengguna, serta membantu proses pembelajaran secara real-time pada platform *e-learning* (Winkler & Söllner, 2018).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa chatbot AI dapat berperan sebagai sistem pendukung pembelajaran yang meningkatkan keterlibatan mahasiswa dan memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif (Kuo et al., 2020). Namun demikian, efektivitas penggunaan chatbot AI sebagai sistem pendukung pembelajaran perlu dievaluasi secara sistematis untuk mengetahui tingkat penerimaan, kegunaan, serta pengalaman pengguna dalam lingkungan *e-learning*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana **efektivitas penggunaan chatbot AI** sebagai sistem pendukung pembelajaran pada platform *e-learning*?
2. Bagaimana **tingkat kepuasan dan penerimaan pengguna** terhadap penggunaan chatbot AI pada platform *e-learning*?
3. Bagaimana **dampak penggunaan chatbot AI** terhadap pemahaman materi dan keterlibatan pengguna dalam proses pembelajaran?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk **mengevaluasi efektivitas penggunaan chatbot AI** sebagai sistem pendukung pembelajaran pada platform *e-learning*.
2. Untuk **mengetahui tingkat kepuasan dan penerimaan pengguna** terhadap penggunaan chatbot AI pada platform *e-learning*.
3. Untuk **menganalisis dampak penggunaan chatbot AI** terhadap pemahaman materi dan keterlibatan pengguna dalam proses pembelajaran.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoretis, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan referensi ilmiah mengenai pemanfaatan **chatbot berbasis Artificial Intelligence (AI)** sebagai sistem pendukung pembelajaran dalam lingkungan *e-learning*. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi bahan kajian bagi pengembangan teori terkait teknologi pembelajaran digital dan penerimaan pengguna terhadap sistem berbasis AI.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak, antara lain:

- **Bagi pengelola platform *e-learning***, hasil penelitian ini dapat menjadi bahan evaluasi dan pertimbangan dalam mengembangkan fitur chatbot AI agar lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.
- **Bagi dosen atau pengajar**, chatbot AI dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu dalam memberikan respon cepat terhadap pertanyaan mahasiswa serta meningkatkan interaksi pembelajaran.
- **Bagi mahasiswa**, penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan pengalaman belajar, pemahaman materi, dan keterlibatan dalam proses pembelajaran melalui penggunaan chatbot AI.

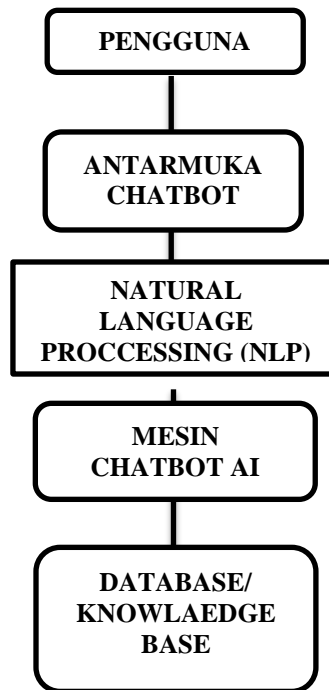
II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *E-learning* dan Sistem Pendukung Pembelajaran

E-learning merupakan sistem pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk menyampaikan materi pembelajaran secara daring. Melalui *e-learning*, proses belajar mengajar dapat dilakukan secara fleksibel tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu, sehingga memberikan kemudahan akses bagi peserta didik. Platform *e-learning* umumnya menyediakan berbagai fitur, seperti penyampaian materi digital, forum diskusi, tugas daring, serta evaluasi pembelajaran.

Dalam implementasinya, *e-learning* tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai **sistem pendukung pembelajaran** yang membantu pengguna dalam memperoleh informasi dan bantuan akademik secara cepat. Sistem pendukung pembelajaran dirancang untuk meningkatkan efektivitas proses belajar dengan menyediakan layanan pendamping, seperti pemberian umpan balik, rekomendasi materi, serta bantuan dalam menjawab pertanyaan pengguna.

Seiring dengan meningkatnya kompleksitas pembelajaran daring, keberadaan sistem pendukung pembelajaran menjadi semakin penting untuk mengatasi keterbatasan interaksi dan respon yang sering terjadi pada pembelajaran konvensional berbasis *e-learning*. Oleh karena itu, integrasi teknologi berbasis *Artificial Intelligence (AI)*, seperti chatbot, menjadi salah satu solusi yang banyak dikembangkan untuk meningkatkan kualitas layanan dan pengalaman pengguna dalam sistem *e-learning*.



Gambar 2.1 Arsitektur Chatbot AI pada Platform *E-learning*

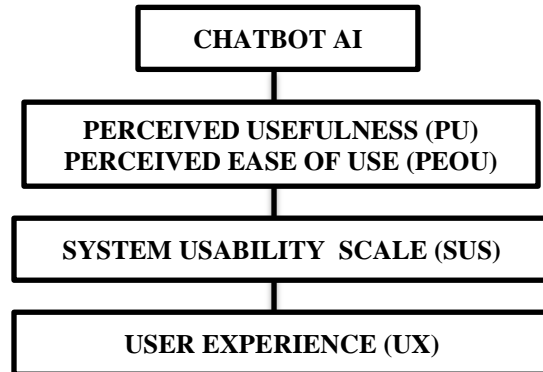
2.2 Konsep dan Arsitektur Chatbot AI

Chatbot merupakan aplikasi berbasis komputer yang dirancang untuk melakukan interaksi dengan pengguna melalui percakapan berbasis teks atau suara. Chatbot bekerja dengan memanfaatkan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) untuk memahami input pengguna dan memberikan respon yang sesuai secara otomatis. Dalam perkembangannya, chatbot banyak digunakan sebagai sistem pendukung pada berbagai bidang, termasuk layanan pelanggan dan pendidikan.

Secara umum, chatbot AI dibangun dengan beberapa komponen utama dalam arsitekturnya. Komponen pertama adalah **antarmuka pengguna (user interface)**, yang berfungsi sebagai media interaksi antara pengguna dan sistem chatbot, seperti melalui halaman web atau aplikasi *e-learning*. Komponen kedua adalah **pemrosesan bahasa alami (Natural Language Processing/NLP)**, yang digunakan untuk memahami maksud dan konteks dari input teks yang diberikan oleh pengguna.

Selanjutnya, chatbot AI memiliki **basis pengetahuan (knowledge base)** yang berisi informasi, data, atau aturan yang digunakan untuk menghasilkan jawaban. Basis pengetahuan ini dapat berupa kumpulan pertanyaan dan jawaban (FAQ), dokumen pembelajaran, atau data akademik lainnya. Selain itu, terdapat **mesin inferensi atau modul pemrosesan** yang bertugas untuk menentukan respon yang paling tepat berdasarkan hasil pemrosesan bahasa alami dan basis pengetahuan yang tersedia.

Dalam konteks *e-learning*, arsitektur chatbot AI dirancang agar dapat terintegrasi dengan platform pembelajaran digital. Chatbot berperan sebagai sistem pendukung pembelajaran yang mampu memberikan bantuan secara real-time, menjawab pertanyaan terkait materi, serta membantu pengguna dalam mengakses informasi pembelajaran secara lebih efisien. Dengan arsitektur tersebut, chatbot AI diharapkan dapat meningkatkan kualitas layanan dan interaksi pada sistem *e-learning*.



Gambar 2.2 Model Evaluasi Penggunaan Chatbot AI

2.3 Chatbot AI dalam Bidang Pendidikan

Pemanfaatan chatbot berbasis *Artificial Intelligence* (AI) dalam bidang pendidikan semakin berkembang seiring dengan meningkatnya penggunaan teknologi digital dalam proses pembelajaran. Chatbot AI digunakan sebagai alat bantu untuk mendukung kegiatan belajar mengajar dengan menyediakan layanan interaktif yang dapat diakses kapan saja oleh peserta didik. Kehadiran chatbot AI memungkinkan pengguna memperoleh informasi dan bantuan akademik secara cepat tanpa harus menunggu respon langsung dari pengajar.

Dalam konteks pendidikan, chatbot AI dapat berfungsi sebagai **asisten virtual** yang membantu menjawab pertanyaan terkait materi pembelajaran, jadwal akademik, tugas, maupun evaluasi pembelajaran. Selain itu, chatbot AI juga dapat digunakan untuk memberikan umpan balik otomatis, rekomendasi materi pembelajaran, serta panduan belajar yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Fungsi-fungsi tersebut menjadikan chatbot AI sebagai salah satu komponen penting dalam sistem pembelajaran digital, khususnya pada platform *e-learning*.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan chatbot AI dalam pendidikan dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dan membantu mengatasi keterbatasan interaksi pada pembelajaran daring. Chatbot AI juga dinilai mampu meningkatkan efisiensi layanan akademik serta memberikan pengalaman belajar yang lebih personal. Namun, efektivitas chatbot AI dalam mendukung pembelajaran sangat bergantung pada desain sistem, kualitas basis pengetahuan, serta tingkat penerimaan pengguna terhadap teknologi tersebut. Oleh karena itu, evaluasi terhadap penggunaan chatbot AI sebagai sistem pendukung pembelajaran menjadi hal yang penting untuk dilakukan.

2.4 Model Evaluasi Teknologi Pembelajaran

Evaluasi terhadap penggunaan teknologi dalam pembelajaran digital diperlukan untuk mengetahui sejauh mana suatu sistem dapat diterima dan digunakan secara efektif oleh

pengguna. Dalam penelitian ini, evaluasi penggunaan chatbot AI sebagai sistem pendukung pembelajaran dilakukan dengan menggunakan beberapa model evaluasi teknologi pembelajaran, yaitu *Technology Acceptance Model (TAM)*, *System Usability Scale (SUS)*, dan *User Experience (UX)*.

Technology Acceptance Model (TAM) merupakan model yang digunakan untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna terhadap suatu teknologi. Model ini menekankan dua konstruk utama, yaitu *Perceived Usefulness (PU)* dan *Perceived Ease of Use (PEOU)*. *Perceived Usefulness* mengacu pada sejauh mana pengguna meyakini bahwa penggunaan chatbot AI dapat membantu meningkatkan efektivitas pembelajaran. Sementara itu, *Perceived Ease of Use* berkaitan dengan tingkat kemudahan pengguna dalam mengoperasikan chatbot AI tanpa memerlukan usaha yang berlebihan. TAM banyak digunakan dalam penelitian sistem informasi karena mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan pengguna terhadap teknologi baru.

Selain TAM, penelitian ini juga menggunakan *System Usability Scale (SUS)* untuk mengukur tingkat kegunaan (*usability*) dari chatbot AI. SUS merupakan instrumen evaluasi yang terdiri dari sepuluh pernyataan dengan skala Likert yang digunakan untuk menilai kemudahan penggunaan, kenyamanan, dan kejelasan sistem dari sudut pandang pengguna. Hasil pengukuran SUS memberikan gambaran mengenai apakah sistem chatbot AI mudah digunakan dan layak diterapkan dalam lingkungan *e-learning*.

Model evaluasi lainnya yang digunakan adalah *User Experience (UX)*, yang berfokus pada pengalaman pengguna secara keseluruhan saat berinteraksi dengan sistem. Evaluasi UX mencakup aspek emosional, kepuasan, serta persepsi pengguna terhadap antarmuka dan interaksi chatbot AI. Dengan menggabungkan evaluasi TAM, SUS, dan UX, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas, kegunaan, dan pengalaman pengguna terhadap penggunaan chatbot AI dalam sistem pembelajaran digital.

2.5 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji pemanfaatan chatbot berbasis *Artificial Intelligence (AI)* dalam konteks pendidikan, khususnya pada pembelajaran jarak jauh dan platform *e-learning*. Studi awal oleh (Heller et al., 2005) menunjukkan bahwa chatbot mampu meningkatkan keterlibatan mahasiswa melalui interaksi simulatif yang menyerupai komunikasi manusia. Sejalan dengan itu, (Cunningham-Nelson et al., 2019) menemukan bahwa mahasiswa merasa lebih nyaman berinteraksi dan mengajukan pertanyaan kepada chatbot dibandingkan melalui forum publik pada sistem *e-learning*.

Penelitian lain menyoroti fungsi chatbot AI sebagai alat pendukung pembelajaran yang efektif, terutama dalam memberikan respon cepat, dukungan akademik 24/7, serta umpan balik instan. (Hien et al., 2020) menyatakan bahwa chatbot AI dapat mengurangi beban kerja dosen dengan menangani pertanyaan berulang, sementara (Okonkwo & Ade-Ibijola, 2021) membuktikan bahwa chatbot mampu memberikan umpan balik yang akurat dalam pembelajaran berbasis teknologi. Selain itu, (Kuo et al., 2020) melaporkan bahwa sistem pembelajaran yang didukung chatbot secara signifikan meningkatkan motivasi belajar dan kemandirian mahasiswa.

Dari sisi desain pedagogis, (Winkler & Söllner, 2018) menekankan bahwa chatbot AI paling efektif ketika berfungsi sebagai *scaffolding* untuk tugas-tugas kognitif tingkat rendah dan administratif. Namun demikian, (Fryer et al., 2017) mengingatkan adanya *novelty effect*, di mana minat awal mahasiswa terhadap chatbot cenderung menurun apabila tidak diintegrasikan secara pedagogis ke dalam proses pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan chatbot AI tidak hanya ditentukan oleh teknologi, tetapi juga oleh strategi penerapannya.

Sejumlah penelitian juga mengevaluasi tingkat penerimaan pengguna terhadap chatbot AI dengan menggunakan model *Technology Acceptance Model* (TAM). (Chocarro et al., 2021) menemukan bahwa persepsi kemudahan penggunaan (*perceived ease of use*) dan kegunaan (*perceived usefulness*) menjadi faktor utama yang memengaruhi sikap dan penerimaan pengguna terhadap chatbot dalam pendidikan. Sementara itu, (Adamopoulou & Moussiades, 2020) menegaskan bahwa chatbot AI modern memungkinkan personalisasi pembelajaran yang lebih adaptif dibandingkan sistem *e-learning* konvensional. Dalam konteks pembelajaran bahasa, (Fitria, 2021) menunjukkan bahwa chatbot AI mendukung pembelajaran mandiri melalui interaksi percakapan yang fleksibel.

Meskipun berbagai penelitian tersebut menunjukkan potensi chatbot AI dalam meningkatkan efektivitas dan kualitas pembelajaran digital, sebagian besar studi masih berfokus pada pengembangan sistem atau evaluasi pada konteks tertentu. Penelitian yang secara khusus mengevaluasi chatbot AI sebagai sistem pendukung pembelajaran pada platform *e-learning*, dengan mengintegrasikan aspek efektivitas sistem, penerimaan pengguna, kepuasan, dan pengalaman pengguna (UX) secara komprehensif, masih relatif terbatas.

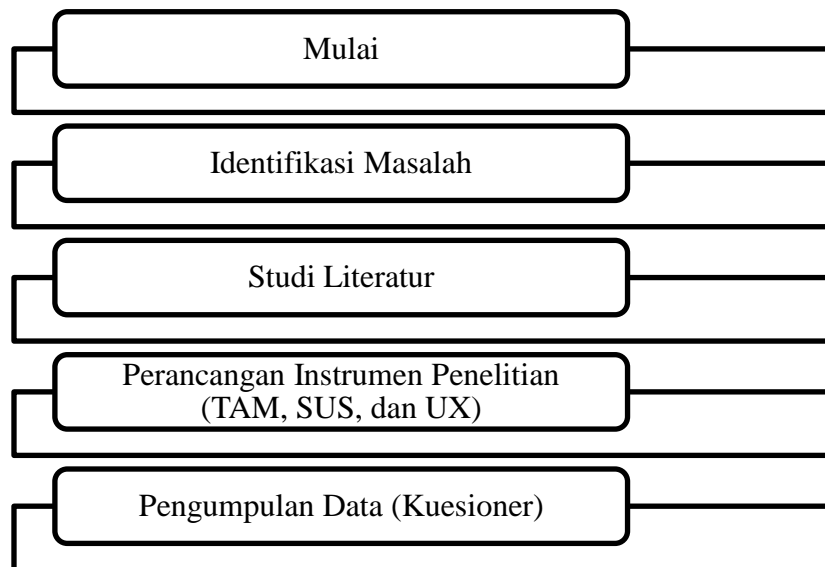
Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah penelitian (*research gap*) dengan melakukan evaluasi menyeluruh terhadap penggunaan chatbot AI sebagai sistem pendukung pembelajaran pada platform *e-learning*. Evaluasi dilakukan dengan mengintegrasikan model *Technology Acceptance Model* (TAM), *System Usability Scale* (SUS), dan *User Experience* (UX) guna memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai kegunaan, penerimaan, serta pengalaman pengguna terhadap chatbot AI dalam pembelajaran digital.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode survei. Pendekatan kuantitatif dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk mengukur dan menganalisis persepsi, tingkat kepuasan, serta penerimaan pengguna terhadap penggunaan chatbot AI sebagai sistem pendukung pembelajaran pada platform *e-learning* berdasarkan data numerik.

Metode survei dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada responden yang telah menggunakan chatbot AI pada platform *e-learning*. Data yang diperoleh dari kuesioner dianalisis secara statistik untuk mengetahui tingkat efektivitas penggunaan chatbot AI, kepuasan pengguna, serta pengaruhnya terhadap pengalaman belajar. Pendekatan ini dianggap sesuai untuk mengevaluasi penerimaan dan kegunaan sistem berbasis teknologi informasi.



Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian

Alur penelitian pada penelitian ini disajikan dalam bentuk flowchart yang menggambarkan tahapan penelitian secara sistematis, mulai dari identifikasi masalah, studi literatur, perancangan instrumen penelitian, pengumpulan data, analisis data, hingga penarikan kesimpulan dan saran.

3.2 Objek dan Subjek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah chatbot berbasis *Artificial Intelligence* (AI) yang digunakan sebagai sistem pendukung pembelajaran pada platform *e-learning*. Chatbot AI tersebut berfungsi untuk membantu pengguna dalam memperoleh informasi akademik, menjawab pertanyaan terkait materi pembelajaran, serta memberikan dukungan pembelajaran secara otomatis.

Subjek penelitian ini adalah pengguna platform *e-learning*, yang terdiri dari mahasiswa yang telah berinteraksi dengan chatbot AI dalam proses pembelajaran. Responden dipilih berdasarkan kriteria telah menggunakan atau mencoba fitur chatbot AI pada platform *e-learning*. Jumlah responden disesuaikan dengan kebutuhan penelitian dan ketersediaan data yang diperoleh melalui penyebaran kuesioner.

3.3 Desain Sistem Chatbot AI

Desain sistem chatbot AI dalam penelitian ini disusun untuk mendukung proses pembelajaran pada platform *e-learning*. Chatbot AI dirancang sebagai sistem pendukung pembelajaran yang terintegrasi dengan platform *e-learning* sehingga dapat diakses langsung oleh pengguna melalui antarmuka sistem.

Secara umum, arsitektur chatbot AI terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu antarmuka pengguna (user interface), modul pemrosesan bahasa alami (Natural Language Processing/NLP), basis pengetahuan (knowledge base), dan modul respon. Antarmuka

pengguna berfungsi sebagai media interaksi antara pengguna dan chatbot, sedangkan modul NLP digunakan untuk memahami maksud dan konteks pertanyaan yang diajukan oleh pengguna.

Basis pengetahuan pada chatbot AI berisi kumpulan informasi akademik, seperti materi pembelajaran, pertanyaan yang sering diajukan (FAQ), serta panduan penggunaan platform *e-learning*. Modul respon bertugas untuk menghasilkan jawaban yang sesuai berdasarkan hasil pemrosesan input pengguna dan data yang tersedia dalam basis pengetahuan. Chatbot AI dirancang untuk memberikan respon secara otomatis dan real-time guna membantu pengguna dalam memperoleh informasi pembelajaran dengan cepat.

Fitur utama chatbot AI dalam penelitian ini meliputi tanya jawab otomatis, pemberian informasi akademik, serta rekomendasi materi pembelajaran. Dengan desain sistem tersebut, chatbot AI diharapkan mampu meningkatkan efektivitas layanan pembelajaran dan memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif bagi pengguna pada platform *e-learning*.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan evaluasi penggunaan chatbot AI sebagai sistem pendukung pembelajaran pada platform *e-learning*. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan beberapa teknik sebagai berikut:

1. Kuesioner

Kuesioner digunakan sebagai teknik utama dalam pengumpulan data. Kuesioner disusun berdasarkan indikator *Technology Acceptance Model* (TAM), *System Usability Scale* (SUS), dan *User Experience* (UX). Instrumen kuesioner menggunakan skala Likert untuk mengukur persepsi, tingkat kepuasan, serta penerimaan pengguna terhadap chatbot AI. Kuesioner disebarakan kepada mahasiswa sebagai responden yang telah menggunakan chatbot AI pada platform *e-learning*.

2. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung penggunaan chatbot AI pada platform *e-learning*, khususnya terkait pola interaksi pengguna dengan sistem. Teknik ini digunakan untuk memperoleh gambaran umum mengenai fungsi dan pemanfaatan chatbot AI dalam mendukung proses pembelajaran.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan secara terbatas kepada beberapa responden untuk memperoleh informasi tambahan yang lebih mendalam terkait pengalaman pengguna dalam menggunakan chatbot AI. Teknik ini bersifat opsional dan digunakan sebagai data pendukung untuk memperkuat hasil penelitian.

4. Log Interaksi Chatbot

Data tambahan berupa log interaksi chatbot AI digunakan untuk mengetahui frekuensi penggunaan dan jenis pertanyaan yang diajukan oleh pengguna. Data ini membantu dalam menganalisis tingkat pemanfaatan chatbot AI pada platform *e-learning*.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner yang

disusun untuk mengukur evaluasi penggunaan chatbot AI sebagai sistem pendukung pembelajaran pada platform *e-learning*. Kuesioner disusun berdasarkan indikator yang mengacu pada *Technology Acceptance Model* (TAM), *System Usability Scale* (SUS), dan kepuasan pengguna.

Indikator pada *Technology Acceptance Model* (TAM) terdiri dari dua konstruk utama, yaitu Perceived Usefulness (PU) dan Perceived Ease of Use (PEOU). Perceived Usefulness digunakan untuk mengukur sejauh mana pengguna merasakan manfaat penggunaan chatbot AI dalam mendukung proses pembelajaran. Sementara itu, Perceived Ease of Use digunakan untuk menilai tingkat kemudahan pengguna dalam menggunakan chatbot AI.

Selain indikator TAM, instrumen penelitian juga mencakup indikator kepuasan pengguna dan pengalaman pengguna (User Experience/UX). Indikator kepuasan pengguna digunakan untuk mengetahui tingkat kepuasan pengguna terhadap layanan chatbot AI, sedangkan indikator UX digunakan untuk mengukur kenyamanan, kemudahan interaksi, serta persepsi pengguna terhadap pengalaman penggunaan chatbot AI pada platform *e-learning*.

Seluruh pernyataan dalam kuesioner diukur menggunakan skala Likert dengan rentang nilai dari 1 sampai 5, yaitu sangat tidak setuju (1), tidak setuju (2), netral (3), setuju (4), dan sangat setuju (5). Skala ini digunakan untuk memudahkan responden dalam memberikan penilaian serta mempermudah proses analisis data.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner yang disusun berdasarkan *Technology Acceptance Model* (TAM), *System Usability Scale* (SUS), dan *User Experience* (UX). Instrumen ini digunakan untuk mengukur tingkat penerimaan, kegunaan, kemudahan penggunaan, serta pengalaman pengguna terhadap chatbot berbasis *Artificial Intelligence* (AI) pada platform *e-learning*. Seluruh item kuesioner menggunakan skala Likert 1–5.

A. *Technology Acceptance Model* (TAM)

Technology Acceptance Model (TAM) digunakan untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna terhadap teknologi chatbot AI. Variabel TAM yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari Perceived Usefulness (PU) dan Perceived Ease of Use (PEOU). PU mengukur sejauh mana pengguna percaya bahwa penggunaan chatbot AI dapat meningkatkan kinerja dan efektivitas pembelajaran, sedangkan PEOU mengukur sejauh mana pengguna merasa bahwa chatbot AI mudah digunakan dan dipahami.

Nilai rata-rata setiap variabel TAM dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Mean} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan:

X = skor jawaban responden

N = jumlah responden

B. System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan (*usability*) chatbot AI secara keseluruhan. SUS terdiri dari 10 pernyataan dengan skala Likert 1–5. Instrumen ini banyak digunakan karena mampu memberikan gambaran umum mengenai kemudahan penggunaan suatu sistem dari perspektif pengguna.

Perhitungan skor SUS dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- Pernyataan ganjil (1,3,5,7,9):

$$\text{Skor} = \text{Nilai Responden} - 1$$

- Pernyataan genap (2,4,6,8,10):

$$\text{Skor} = 5 - \text{Nilai Responden}$$

- Skor SUS akhir dihitung dengan rumus:

$$\text{SUS} = (\sum \text{Skor}) \times 2.5$$

Skor SUS berada pada rentang 0–100, di mana skor di atas 68 menunjukkan tingkat *usability* yang baik dan dapat diterima oleh pengguna.

C. User Experience (UX)

User Experience (UX) digunakan untuk mengukur pengalaman pengguna secara keseluruhan saat berinteraksi dengan chatbot AI. Pengukuran UX dalam penelitian ini mencakup aspek kenyamanan, kepuasan, kemudahan interaksi, dan pengalaman emosional pengguna selama menggunakan chatbot pada platform *e-learning*.

Nilai UX dihitung berdasarkan rata-rata skor jawaban responden menggunakan rumus:

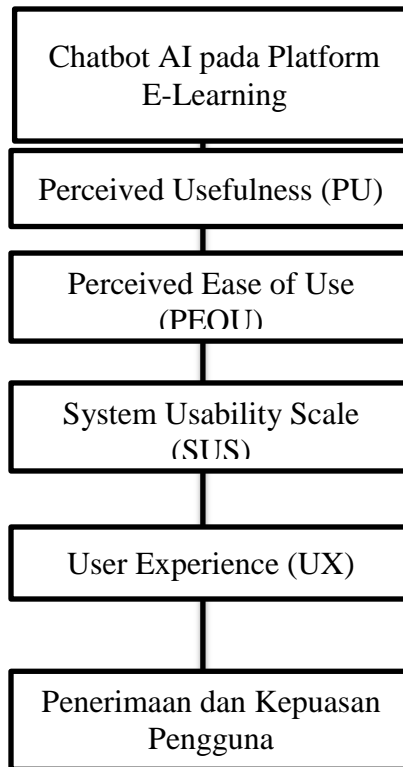
$$\text{Mean UX} = \frac{\sum X}{N}$$

D. Skala Pengukuran

Seluruh item kuesioner dalam penelitian ini menggunakan skala Likert 5 poin dengan kriteria sebagai berikut:

Skor	Kategori
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Netral
4	Setuju
5	Sangat Setuju

E. Gambar Instrumen



Gambar 3.5 Model Evaluasi TAM-SUS-UX

No	Variabel	Indikator	Kode Item	Pernyataan	Skala
1	Perceived Usefulness (PU)	Manfaat penggunaan	PU1	Chatbot AI membantu saya memperoleh informasi pembelajaran dengan lebih cepat.	Likert 1-5
2	Perceived Usefulness (PU)	Efektivitas belajar	PU2	Penggunaan chatbot AI meningkatkan efektivitas saya dalam belajar melalui <i>e-learning</i> .	Likert 1-5
3	Perceived Usefulness (PU)	Pemahaman materi	PU3	Chatbot AI membantu saya memahami materi pembelajaran dengan lebih baik.	Likert 1-5
4	Perceived Usefulness (PU)	Dukungan pembelajaran	PU4	Chatbot AI bermanfaat sebagai sistem pendukung dalam proses pembelajaran daring.	Likert 1-5
5	Perceived Ease of Use (PEOU)	Kemudahan penggunaan	PEOU1	Chatbot AI mudah dipahami cara penggunaannya.	Likert 1-5
6	Perceived Ease of Use (PEOU)	Kemudahan interaksi	PEOU2	Saya dapat menggunakan chatbot AI tanpa mengalami kesulitan.	Likert 1-5
7	Perceived Ease of Use (PEOU)	Kejelasan sistem	PEOU3	Interaksi dengan chatbot AI terasa jelas dan tidak membingungkan.	Likert 1-5
8	Perceived Ease of Use (PEOU)	Kenyamanan	PEOU4	Saya merasa nyaman menggunakan chatbot AI pada platform <i>e-learning</i> .	Likert 1-5
9	System Usability Scale (SUS)	Kemudahan penggunaan	SUS1	Saya merasa chatbot AI mudah digunakan dalam aktivitas pembelajaran.	Likert 1-5
10	System Usability Scale (SUS)	Fungsi sistem	SUS2	Fitur-fitur pada chatbot AI berfungsi dengan baik.	Likert 1-5
11	System Usability Scale (SUS)	Kejelasan tampilan	SUS3	Tampilan dan respon chatbot AI mudah dipahami.	Likert 1-5
12	System Usability Scale (SUS)	Konsistensi sistem	SUS4	Saya merasa chatbot AI konsisten dalam memberikan respon.	Likert 1-5
13	System Usability Scale (SUS)	Kepercayaan pengguna	SUS5	Saya merasa percaya diri saat menggunakan chatbot AI.	Likert 1-5
14	Kepuasan & UX	Kepuasan pengguna	UX1	Saya puas dengan layanan yang diberikan oleh chatbot AI.	Likert 1-5

15	Kepuasan & UX	Pengalaman belajar	UX2	Chatbot AI memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan.	Likert 1-5
16	Kepuasan & UX	Interaktivitas	UX3	Chatbot AI membuat pembelajaran daring menjadi lebih interaktif.	Likert 1-5
17	Kepuasan & UX	Minat penggunaan	UX4	Saya tertarik untuk terus menggunakan chatbot AI dalam pembelajaran.	Likert 1-5
18	Kepuasan & UX	Evaluasi keseluruhan	UX5	Secara keseluruhan, chatbot AI memberikan pengalaman yang positif dalam <i>e-learning</i> .	Likert 1-5

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner. Data dianalisis menggunakan pendekatan analisis deskriptif dan statistik guna mengevaluasi penggunaan chatbot AI sebagai sistem pendukung pembelajaran pada platform *e-learning*.

Tahap pertama adalah analisis deskriptif, yang digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden serta kecenderungan jawaban terhadap setiap indikator penelitian. Hasil analisis deskriptif disajikan dalam bentuk tabel, persentase, dan grafik untuk memberikan gambaran umum mengenai persepsi, tingkat kepuasan, dan penerimaan pengguna terhadap chatbot AI.

Tahap selanjutnya adalah uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian. Uji validitas dilakukan untuk memastikan bahwa setiap butir pernyataan dalam kuesioner mampu mengukur variabel yang diteliti. Sementara itu, uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen penelitian. Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai koefisien reliabilitas memenuhi kriteria yang ditetapkan.

Selain itu, penelitian ini juga menggunakan analisis statistik untuk mengetahui hubungan antara variabel penelitian, seperti hubungan antara kemudahan penggunaan dan kepuasan pengguna terhadap efektivitas chatbot AI. Analisis statistik yang digunakan dapat berupa analisis korelasi atau regresi sederhana, disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan penelitian.

A. Cara Perhitungan Mean (TAM & UX)

Nilai rata-rata (mean) dihitung dengan menjumlahkan seluruh skor jawaban responden pada setiap item pernyataan, kemudian dibagi dengan jumlah responden. Skala yang digunakan adalah skala Likert 1-5, di mana nilai mean digunakan untuk mengetahui kecenderungan persepsi responden terhadap penggunaan chatbot AI.

B. Cara Perhitungan SUS

Perhitungan *System Usability Scale* (SUS) dilakukan dengan mengonversi skor jawaban responden. Untuk item bernomor ganjil, skor diperoleh dari nilai jawaban dikurangi satu, sedangkan untuk item bernomor genap skor diperoleh dari lima dikurangi nilai jawaban. Seluruh skor kemudian dijumlahkan dan dikalikan dengan 2,5 untuk memperoleh skor SUS dalam rentang 0-100.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Chatbot AI pada Platform *E-learning*

Chatbot berbasis *Artificial Intelligence* (AI) dalam penelitian ini diimplementasikan sebagai sistem pendukung pembelajaran pada platform *e-learning*. Chatbot dirancang untuk membantu mahasiswa dalam mengakses informasi akademik, menjawab pertanyaan terkait materi pembelajaran, serta memberikan respon otomatis terhadap pertanyaan yang bersifat umum.

Fitur utama chatbot AI meliputi layanan tanya jawab otomatis (FAQ), penyampaian informasi pembelajaran, serta bantuan navigasi pada platform *e-learning*. Chatbot dapat diakses kapan saja oleh pengguna, sehingga mendukung proses pembelajaran secara fleksibel dan mandiri. Implementasi ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan interaksi langsung dalam pembelajaran daring serta mempercepat akses bantuan akademik bagi mahasiswa.

4.2 Hasil Evaluasi Penggunaan Chatbot

4.2.1 Tingkat Penggunaan Chatbot AI

Berdasarkan hasil kuesioner, chatbot AI digunakan secara cukup intensif oleh mahasiswa dalam aktivitas pembelajaran daring. Mayoritas responden menyatakan menggunakan chatbot AI untuk memperoleh informasi akademik, memahami materi pembelajaran, serta menyelesaikan kendala sederhana yang muncul selama proses belajar.

Tingginya tingkat penggunaan ini menunjukkan bahwa chatbot AI telah diterima sebagai bagian dari sistem pendukung pembelajaran pada platform *e-learning*.

4.2.2 Respon Pengguna terhadap Chatbot AI

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa respon pengguna terhadap chatbot AI cenderung positif. Mahasiswa merasa terbantu dengan kehadiran chatbot AI karena mampu memberikan respon yang cepat dan mudah diakses tanpa harus menunggu balasan dari dosen atau forum diskusi.

Selain itu, mahasiswa juga merasa lebih nyaman mengajukan pertanyaan kepada chatbot AI, terutama untuk pertanyaan sederhana, karena tidak menimbulkan rasa sungkan atau takut melakukan kesalahan.

4.2.3 Efektivitas Layanan Chatbot AI

Dari sisi efektivitas, chatbot AI dinilai cukup efektif dalam mendukung proses pembelajaran daring. Chatbot mampu memberikan jawaban yang relevan terhadap pertanyaan umum serta membantu mahasiswa dalam memahami instruksi dan materi pembelajaran.

Meskipun demikian, beberapa responden menyatakan bahwa chatbot AI masih memiliki keterbatasan dalam menangani pertanyaan yang bersifat kompleks atau membutuhkan penjelasan mendalam. Oleh karena itu, chatbot AI berperan sebagai sistem pendukung pembelajaran, bukan sebagai pengganti peran dosen secara penuh.

4.3 Analisis Persepsi dan Kepuasan Pengguna

Analisis persepsi dan kepuasan pengguna dilakukan menggunakan pendekatan *Technology Acceptance Model (TAM)* dan *System Usability Scale (SUS)*. Hasil analisis menunjukkan bahwa persepsi kegunaan (*Perceived Usefulness*) dan persepsi kemudahan penggunaan (*Perceived Ease of Use*) berada pada kategori tinggi.

Mahasiswa menilai bahwa chatbot AI memberikan manfaat nyata dalam proses pembelajaran serta mudah digunakan tanpa memerlukan keterampilan teknis khusus. Selain itu, hasil evaluasi *usability* menggunakan SUS menunjukkan bahwa chatbot AI memiliki tingkat kegunaan yang baik dan dapat dioperasikan secara efektif sebagai sistem pendukung pembelajaran.

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa pengguna merasa puas terhadap penggunaan chatbot AI dan bersedia untuk terus memanfaatkannya dalam kegiatan pembelajaran daring.

Tabel 4.3.1 Nilai Mean Perceived Usefulness (PU)

Kode Item	Pernyataan	Mean	Kategori
PU1	Chatbot AI membantu memperoleh informasi pembelajaran lebih cepat	4,27	Sangat Tinggi
PU2	Chatbot AI meningkatkan efektivitas belajar	4,18	Tinggi
PU3	Chatbot AI membantu memahami materi pembelajaran	4,22	Sangat Tinggi
PU4	Chatbot AI bermanfaat sebagai sistem pendukung pembelajaran	4,18	Tinggi
Rata-rata PU		4,21	Sangat Tinggi

Interpretasi:

Nilai rata-rata PU sebesar **4,21** menunjukkan bahwa chatbot AI dinilai **sangat bermanfaat** dalam mendukung pembelajaran pada platform *e-learning*.

Tabel 4.3.2 Nilai Mean Perceived Ease of Use (PEOU)

Kode Item	Pernyataan	Mean	Kategori
PEOU1	Chatbot AI mudah dipelajari dan digunakan	4,36	Sangat Tinggi
PEOU2	Interaksi dengan chatbot AI jelas dan mudah dipahami	4,30	Sangat Tinggi
PEOU3	Tidak mengalami kesulitan saat menggunakan chatbot AI	4,33	Sangat Tinggi
PEOU4	Tampilan dan alur chatbot AI mudah diikuti	4,37	Sangat Tinggi
Rata-rata PEOU		4,34	Sangat Tinggi

Interpretasi:

Nilai rata-rata PEOU sebesar 4,34 menunjukkan bahwa chatbot AI sangat mudah digunakan oleh mahasiswa.

Tabel 4.3.3 Nilai Mean *User Experience* (UX)

Kode Item	Pernyataan	Mean	Kategori
UX1	Puas menggunakan chatbot AI	4,20	Tinggi
UX2	Chatbot AI memberikan pengalaman belajar menyenangkan	4,15	Tinggi
UX3	Chatbot AI meningkatkan interaktivitas pembelajaran	4,17	Tinggi
UX4	Tertarik menggunakan chatbot AI secara berkelanjutan	4,19	Tinggi
UX5	Pengalaman positif secara keseluruhan	4,18	Tinggi
Rata-rata UX		4,18	Tinggi

Interpretasi:

Nilai UX berada pada kategori tinggi, yang menunjukkan pengalaman belajar yang positif.

Tabel 4.3.4 Skor *System Usability Scale* (SUS)

Keterangan	Nilai
Jumlah Responden	33
Skor Rata-rata SUS	78,5
Kategori <i>Usability</i>	Baik
Tingkat Kelayakan	Layak digunakan

Interpretasi SUS

Skor SUS sebesar 78,5 termasuk dalam kategori Baik, yang menunjukkan bahwa chatbot AI memiliki tingkat *usability* yang baik dan layak digunakan sebagai sistem pendukung pembelajaran.

4.4 Pembahasan Hasil Penelitian

4.4.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa chatbot AI dapat meningkatkan keterlibatan mahasiswa serta mendukung efisiensi pembelajaran daring. Penelitian sebelumnya juga menegaskan bahwa persepsi kegunaan dan kemudahan penggunaan merupakan faktor utama dalam penerimaan teknologi chatbot AI di lingkungan pendidikan.

Selain itu, temuan mengenai tingkat *usability* yang baik mendukung hasil penelitian terdahulu yang menggunakan *System Usability Scale* (SUS) dalam mengevaluasi teknologi pembelajaran berbasis AI.



4.4.2 Implikasi terhadap Pembelajaran Digital

Implikasi dari penelitian ini menunjukkan bahwa chatbot AI memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai bagian integral dari sistem pembelajaran digital. Chatbot AI dapat membantu meningkatkan akses bantuan akademik, mendorong pembelajaran mandiri, serta mengurangi beban kerja dosen dalam menjawab pertanyaan berulang.

Namun, pengembangan chatbot AI ke depan perlu memperhatikan peningkatan akurasi jawaban dan kemampuan menangani pertanyaan yang lebih kompleks agar dapat memberikan dukungan pembelajaran yang lebih optimal.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan chatbot berbasis *Artificial Intelligence* (AI) sebagai sistem pendukung pembelajaran pada platform *e-learning*. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa temuan utama sebagai berikut.

Pertama, chatbot AI yang diimplementasikan pada platform *e-learning* terbukti mampu berfungsi sebagai sistem pendukung pembelajaran yang membantu mahasiswa dalam memperoleh informasi akademik, memahami materi pembelajaran, serta memberikan respon cepat terhadap pertanyaan umum selama proses pembelajaran daring.

Kedua, hasil evaluasi penggunaan chatbot AI menunjukkan bahwa tingkat penggunaan, respon pengguna, dan efektivitas layanan chatbot berada pada kategori positif. Mahasiswa merasa terbantu dengan kehadiran chatbot AI karena kemudahan akses dan kecepatan respon yang diberikan, meskipun chatbot AI masih memiliki keterbatasan dalam menangani pertanyaan yang bersifat kompleks.

Ketiga, berdasarkan analisis *Technology Acceptance Model* (TAM), persepsi kegunaan (*Perceived Usefulness*) dan persepsi kemudahan penggunaan (*Perceived Ease of Use*) terhadap chatbot AI berada pada kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa chatbot AI dipandang bermanfaat dan mudah digunakan oleh pengguna dalam mendukung proses pembelajaran.

Keempat, hasil evaluasi menggunakan *System Usability Scale* (SUS) menunjukkan bahwa chatbot AI memiliki tingkat *usability* yang baik dan layak digunakan sebagai sistem pendukung pembelajaran. Selain itu, dari sisi *User Experience* (UX), chatbot AI memberikan pengalaman belajar yang positif dan meningkatkan kenyamanan serta interaktivitas mahasiswa dalam pembelajaran daring.

5.2 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, jumlah responden yang terlibat dalam penelitian ini masih terbatas, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Kedua, penelitian ini berfokus pada evaluasi persepsi pengguna terhadap chatbot AI dan belum mengkaji aspek teknis serta performa sistem chatbot secara mendalam. Ketiga, data penelitian diperoleh melalui kuesioner, sehingga hasilnya sangat bergantung pada subjektivitas dan kejujuran responden dalam memberikan jawaban.

5.3 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang telah diuraikan, penulis memberikan

beberapa saran sebagai berikut.

1. Pengembangan Chatbot AI ke Depan

Pengembang sistem dan pengelola platform *e-learning* disarankan untuk meningkatkan kemampuan chatbot AI dalam memahami konteks pertanyaan yang lebih kompleks, meningkatkan akurasi jawaban, serta menambahkan fitur pendukung pembelajaran yang lebih interaktif agar chatbot AI dapat memberikan layanan yang lebih optimal.

2. Rekomendasi Penelitian Lanjutan

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah responden yang lebih besar dan beragam, menggunakan metode penelitian yang lebih kompleks, serta mengkaji aspek teknis chatbot AI secara lebih mendalam. Selain itu, penelitian lanjutan dapat menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas chatbot AI dalam pembelajaran digital.

REFERENCES

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*.
- Chocarro, R., Cortiñas, R., & Marcos-Matás, M. (2021). Teachers' attitudes towards chatbots in education: a *Technology Acceptance Model* approach. *Higher Education*.
- Cunningham-Nelson, S., Wille, M.-L. B., Chandran, S., Sedgwick, J. R., & Guibolt, K. G. B. (2019). Smart Learning Environments: A Chatbot Strategy for 21st Century Engineering Education. *IEEE Transactions on Learning Technologies*.
- Fitria, T. N. (2021). The Use of AI Chatbot in English Language Learning: Hope or Hype? *Journal of English Language Teaching and Linguistics*.
- Fryer, L. K., Thompson, N., & Yamada, R. (2017). Chatbots and teaching: A critical review. *University of Tokyo/Graz University of Technology*.
- Heller, R. S., M. Procter, & D. Mah. (2005). Freudbot: An investigation of chatbot technology in distance education. *Innovate Learning*.
- Hien, H. T., Cuong, P.-N., Nguyen, L.-N.-N., & Pham, N.-T.-A. (2020). Intelligent Assistant in Higher Education Using Individual Chatbot. *IEEE*.
- Kuo, Y.-C., Heng, Y.-T., & Wang, Y.-H. (2020). The Effects of a Chatbot-Supported Learning System on Students' Learning Motivation. *Educational Technology Research and Development*.
- Okonkwo, C. W., & Ade-Ibijola, A. (2021). Python-Bot: A Chatbot for Teaching Python Programming. *Journal of Intelligent Systems*.
- Winkler, R., & Söllner, M. (2018). Unleashing the Potential of Chatbots in Education: A State-of-the-Art Analysis. *ResearchGate*.

