

Rancangan Aplikasi Pembelajaran Hukum Ekonomi Berbasis *Artificial Intelligence* (AI) di Perguruan Tinggi

Yeni Haerani¹, Sulfikar Sallu^{2,*}, Dwi Ismiyana Putri³

¹ Fakultas Hukum, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Sulawesi Tenggara Indonesia, yenishaerani@usn.ac.id

^{2,*} Sistem Informasi, Universitas Sembilanbelas November, Kolaka Sulawesi Tenggara Indonesia sulfikar.sallu@gmail.com

³ Rekayasa Perangkat Lunak, Universitas Bina Insani, Jl Raya Siliwangi, Kota Bekasi 17143 dwiismiyana@binainsani.ac.id

* Korespondensi: e-mail: sulfikar.sallu@gmail.com

Diterima: 28 Mei 2024; Review: 30 Mei 2024; Disetujui: 04 Juni 2024

Cara sitasi: Haerani Y, Sallu S, Putri DI. 2024. Rancangan Aplikasi Pembelajaran Hukum Ekonomi Berbasis *Artificial Intelligence* (AI) di Perguruan Tinggi. Vol 9(1): 87-96.

Abstrak: Penelitian ini mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis kecerdasan buatan (AI) untuk mata kuliah hukum ekonomi di perguruan tinggi, yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan efektivitas pembelajaran bagi mahasiswa. Fokus utama dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem yang memanfaatkan teknologi AI untuk menyajikan materi hukum ekonomi secara interaktif dan adaptif. Metodologi yang digunakan meliputi pengembangan prototipe aplikasi, pengujian fungsionalitas, serta analisis pengalaman pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa secara signifikan melalui modul pembelajaran yang dinamis dan responsif. Aplikasi ini juga mendapat respon positif dari pengguna yang menilai bahwa antarmuka yang ramah pengguna dan konten yang disesuaikan dengan kebutuhan individu sangat membantu dalam proses belajar mengajar. Penelitian ini memberikan wawasan baru tentang penerapan AI dalam pendidikan hukum ekonomi dan menyarankan pengembangan lebih lanjut untuk mencakup lebih banyak aspek kursus dan kebutuhan belajar yang beragam.

Kata kunci: Kecerdasan Buatan, Pembelajaran Hukum Ekonomi, Pendidikan Tinggi,

Abstract: This research develops an artificial intelligence (AI)-based learning application for economic law courses at higher education institutions, aimed at enhancing student understanding and learning effectiveness. The primary focus of this study is to design and implement a system that utilizes AI technology to present economic law materials in an interactive and adaptive manner. The methodology used includes the development of a prototype application, functionality testing, and user experience analysis. The findings indicate that this application significantly enhances student understanding through dynamic and responsive learning modules. The application also received positive feedback from users, who noted that the user-friendly interface and content tailored to individual needs greatly assisted in the teaching and learning process. This study provides new insights into the application of AI in economic law education and suggests further development to encompass more course aspects and diverse learning needs.

Keywords: Artificial Intelligence, Economic Law Learning, Higher Education,

1. Pendahuluan

Dalam era digital saat ini, pemanfaatan teknologi dalam pendidikan terus berkembang [1], termasuk dalam pengajaran hukum ekonomi di perguruan tinggi. Namun, metode pengajaran tradisional seringkali tidak cukup efektif [2] dalam menyesuaikan materi pembelajaran dengan kebutuhan dan kecepatan belajar setiap individu. Hal ini menjadi masalah

serius karena dapat menghambat pemahaman dan penerapan konsep hukum ekonomi yang esensial bagi mahasiswa.

Kesulitan dalam memahami konsep yang kompleks dan kurangnya interaksi yang adaptif dalam pembelajaran merupakan tantangan yang dihadapi dalam pendidikan hukum ekonomi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan solusi berbasis teknologi yang dapat mengatasi masalah tersebut [3]. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk merancang sebuah aplikasi pembelajaran yang mengintegrasikan kecerdasan buatan (AI) guna menyediakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan personalisasi.

Mata kuliah Hukum Ekonomi adalah studi yang menggabungkan prinsip-prinsip hukum dengan teori ekonomi untuk memahami bagaimana hukum mempengaruhi ekonomi dan sebaliknya. Tujuan utama dari mata kuliah ini adalah untuk memberikan mahasiswa pengetahuan mengenai regulasi dan kebijakan hukum yang mempengaruhi aktivitas ekonomi [4], seperti perdagangan, produksi, dan distribusi barang dan jasa. Ini mencakup pemahaman tentang cara hukum digunakan untuk mengatur, mengontrol, dan membimbing interaksi ekonomi dalam masyarakat.

Artikel ini fokus pada rancangan pengembangan sebuah aplikasi yang memanfaatkan AI untuk pendidikan hukum ekonomi di lingkungan perguruan tinggi. Berikut adalah beberapa masalah yang dihadapi antara lain: Kesulitan dalam Kontekstualisasi Kurikulum dalam Mengintegrasikan kurikulum hukum ekonomi ke dalam aplikasi AI membutuhkan pemahaman mendalam tentang materi dan bagaimana cara mengajarkannya secara efektif melalui platform digital, Pengembangan Algoritma yang Tepat dalam Memilih dan mengembangkan algoritma AI yang dapat menyesuaikan pengalaman belajar berdasarkan kebutuhan individu mahasiswa, Interaktivitas dan Engagement untuk Menciptakan lingkungan belajar yang interaktif dan menarik untuk mahasiswa, yang sering kali menjadi tantangan dalam pembelajaran berbasis digital, Evaluasi dan Feedback dalam Mengembangkan sistem evaluasi yang adil dan feedback yang konstruktif dalam aplikasi tersebut dan Masalah Teknis dan Aksesibilitas untuk Memastikan bahwa aplikasi mudah diakses oleh semua mahasiswa dan stabil dari segi teknis.

Pentingnya topik ini terletak pada potensi besar teknologi AI untuk mengubah cara pembelajaran dilakukan [5], membuatnya lebih menarik dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana AI dapat digunakan untuk memfasilitasi pembelajaran yang adaptif dan responsif terhadap kebutuhan individu mahasiswa, sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan retensi materi. Untuk mengatasi masalah maka penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan prototipe aplikasi [6][7] yang kemudian diuji untuk mengevaluasi efektivitasnya dalam pengajaran hukum ekonomi. Pendekatan ini mencakup desain antarmuka yang ramah pengguna dan pengembangan konten yang disesuaikan dengan kurikulum yang ada.

Untuk mengatasi masalah dalam rancangan aplikasi pembelajaran hukum ekonomi berbasis AI dari masalah yang ada masalah 1, Kesulitan dalam Kontekstualisasi Kurikulum maka Solusi AI dengan Natural Language Processing (NLP) yang Menggunakan NLP untuk memahami dan menyusun kurikulum yang kompleks menjadi modul pembelajaran yang lebih sederhana dan mudah dipahami. AI dapat membantu dalam mengidentifikasi konsep-konsep utama dan menciptakan rangkuman atau pertanyaan-pertanyaan berbasis kurikulum dan Knowledge Representation: Menerapkan teknik representasi pengetahuan untuk memodelkan domain hukum ekonomi sehingga AI dapat menyajikan materi yang relevan sesuai dengan konteks yang diberikan, masalah 2, Pengembangan Algoritma yang Tepat: maka Solusi AI yaitu menggunakan Adaptive Learning Algorithms: Mengembangkan algoritma pembelajaran adaptif yang dapat menyesuaikan materi pelajaran berdasarkan tingkat kemampuan dan kecepatan belajar pengguna. Ini membantu dalam personalisasi pengalaman belajar yang efektif dan Predictive Analytics: Menggunakan analitik prediktif untuk mengantisipasi kebutuhan belajar mahasiswa dan menyesuaikan pendekatan pembelajaran secara proaktif, masalah 3 Interaktivitas dan Engagement maka Solusi AI yaitu Gamification Techniques dengan Mengintegrasikan teknik gamifikasi yang didukung AI untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar. AI dapat mengatur tingkat kesulitan dan memberikan reward berbasis kinerja pengguna secara otomatis dan Interactive Simulations: Mengembangkan simulasi interaktif menggunakan AI yang memungkinkan mahasiswa untuk melakukan eksperimen dengan konsep-konsep hukum ekonomi dalam lingkungan virtual, masalah 4 Evaluasi dan Feedback

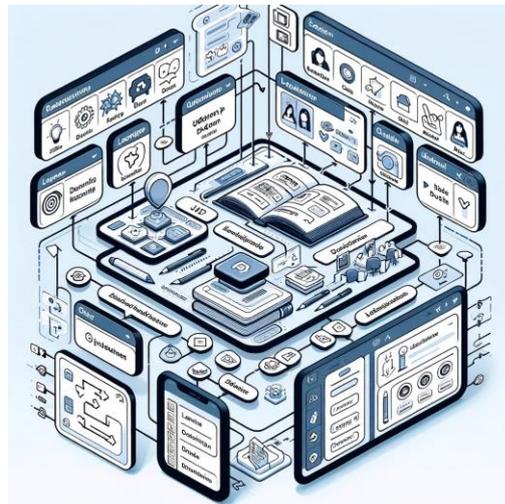
maka Solusi AI yaitu Automated Assessment Tools: Menggunakan tools AI untuk evaluasi otomatis yang dapat memberikan feedback instan kepada mahasiswa tentang jawaban mereka. Ini termasuk penerapan teknologi seperti grading otomatis dan analisis kesalahan umum dan Feedback Generation: Mengembangkan sistem yang dapat menghasilkan feedback personal dan konstruktif berbasis AI, yang membantu mahasiswa memahami area mana yang mereka perlukan untuk meningkatkan dan Masalah Teknis dan Aksesibilitas maka Solusi AI yaitu AI-Optimized Performance: Menggunakan algoritma yang dioptimalkan AI untuk memastikan aplikasi berjalan dengan lancar pada berbagai perangkat dan minim memerlukan sumber daya sistem dan Accessibility Features: Mengintegrasikan fitur aksesibilitas yang didukung AI seperti pengenalan suara dan sintesis teks ke suara untuk membantu mahasiswa dengan kebutuhan khusus.

Dalam kajian literatur, telah ditemukan bahwa meskipun banyak penelitian telah dilakukan pada penggunaan AI dalam pendidikan [8][9][10] sedikit sekali yang fokus pada hukum ekonomi. Penelitian ini mengisi kesenjangan tersebut dengan mengusulkan inovasi dalam metode pembelajaran untuk kursus hukum ekonomi.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam literatur pendidikan hukum ekonomi dengan menunjukkan bagaimana teknologi AI dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan. Melalui pengembangan dan implementasi aplikasi ini, diharapkan mahasiswa dapat memiliki pemahaman yang lebih baik dan lebih mendalam tentang hukum ekonomi.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis AI untuk kursus hukum ekonomi. Desain aplikasi ini mengusung prinsip *user-centered design* (UCD) untuk memastikan bahwa antarmuka dan pengalaman pengguna (UX) dapat memenuhi kebutuhan dan preferensi mahasiswa.



Gambar 1. Rancangan Aplikasi untuk Pembelajaran

Gambar 1. merupakan diagram yang menggambarkan perancangan aplikasi pendidikan berdasarkan prinsip desain yang berpusat pada pengguna [11][12]. Ini menampilkan arsitektur modular dengan fitur-fitur utama seperti tutorial interaktif, kuis adaptif, dan forum diskusi terintegrasi. Representasi visual ini akan membantu dalam memahami bagaimana aplikasi disusun untuk memenuhi kebutuhan dan preferensi mahasiswa.

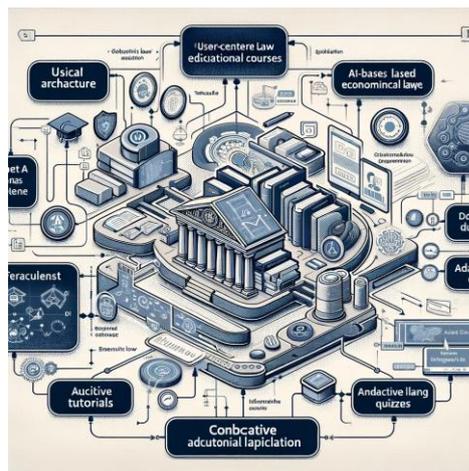
Tabel 1. Prosedur untuk menghasilkan Rancangan Aplikasi Pembelajaran Hukum Ekonomi Berbasis AI di Perguruan Tinggi

Langkah	Deskripsi Tugas	Hasil yang Diharapkan
1	Identifikasi kebutuhan dan preferensi pengguna melalui survei dan wawancara dengan mahasiswa dan dosen [13].	Pengumpulan data tentang kebutuhan dan preferensi pengguna.

Langkah	Deskripsi Tugas	Hasil yang Diharapkan
2	Desain awal antarmuka pengguna berdasarkan prinsip User-Centered Design (UCD) [14].	Prototipe awal antarmuka yang memenuhi kebutuhan pengguna.
3	Pengembangan modul pembelajaran yang mencakup tutorial interaktif, kuis adaptif, dan forum diskusi [15].	Materi pembelajaran yang terstruktur dan modular.
4	Integrasi teknologi AI, termasuk machine learning dan natural language processing [16].	Aplikasi yang dapat menyesuaikan konten berdasarkan kemajuan belajar pengguna.
5	Pengujian fungsionalitas aplikasi melalui pengujian unit, integrasi, dan sistem [17].	Aplikasi yang berfungsi penuh dan stabil.
6	Implementasi pengujian lapangan dengan partisipasi mahasiswa dari beberapa universitas.	Umpan balik tentang usability dan efektivitas pendidikan dari aplikasi.
7	Analisis data penggunaan aplikasi untuk menilai efektivitas pembelajaran [18].	Laporan analisis yang menunjukkan efektivitas aplikasi dalam meningkatkan pemahaman materi.
8	Iterasi berdasarkan umpan balik dan hasil analisis untuk perbaikan aplikasi [19].	Aplikasi yang disempurnakan yang lebih responsif terhadap kebutuhan pengguna.
9	Peluncuran aplikasi secara resmi di lingkungan akademik.	Aplikasi siap digunakan secara luas di lingkungan pendidikan.

Tabel ini memaparkan langkah demi langkah dari proses pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis AI, dimulai dari pengidentifikasian kebutuhan hingga peluncuran aplikasi, dengan fokus pada adaptasi dan evaluasi berkelanjutan untuk memastikan aplikasi tersebut memenuhi standar dan kebutuhan pendidikan yang tinggi.

Implementasi dan Pengujian merupakan Proses implementasi aplikasi melibatkan pembangunan prototipe awal yang diikuti oleh serangkaian pengujian untuk memastikan keandalan dan efektivitas sistem.



Gambar 2. Rancangan Aplikasi Berbasis AI untuk Mata Kuliah Hukum Ekonomi

Gambar 2 adalah diagram detail yang menunjukkan perancangan aplikasi pendidikan berbasis AI untuk mata kuliah hukum ekonomi di suatu universitas. Desainnya menekankan pendekatan yang berpusat pada pengguna [20], dengan fokus pada peningkatan pengalaman pengguna. Komponen utamanya meliputi:

Arsitektur Modular: Aplikasi ini disusun sedemikian rupa sehingga memungkinkan integrasi fleksibel berbagai materi pembelajaran, beradaptasi dengan kemajuan pengguna.

Tutorial Interaktif: Ini dirancang untuk melibatkan siswa secara aktif dan mengadaptasi konten berdasarkan interaksi mereka.

Kuis Adaptif: Memanfaatkan AI, kuis menyesuaikan kesulitannya berdasarkan jawaban siswa sebelumnya dan kurva pembelajaran.

Forum Diskusi Terpadu: Fitur ini memfasilitasi pembelajaran komunitas dan diskusi antara siswa dan pendidik.

Teknologi AI:

Pembelajaran Mesin: Digunakan untuk mempersonalisasi jalur pembelajaran dan presentasi konten berdasarkan data dan interaksi pengguna.

Pemrosesan Bahasa Alami (NLP): Digunakan untuk mengaktifkan interaksi naturalistik dalam aplikasi, seperti menanggapi pertanyaan siswa dan merangkum teks hukum yang kompleks secara efektif.

Diagram ini menggambarkan bagaimana komponen-komponen ini diintegrasikan dalam aplikasi, menyediakan lingkungan belajar yang kohesif dan dinamis yang disesuaikan dengan kebutuhan mahasiswa hukum ekonomi.

Tabel 2. Tahapan Penelitian yang lebih Fokus pada Penerapan AI

Tahap	Kegiatan	Teknologi AI yang Digunakan	Deskripsi
1. Persiapan	Analisis Kebutuhan dan Data	NLP, Data Mining	Mengumpulkan dan menganalisis data dari kurikulum dan feedback pengguna untuk menentukan kebutuhan fungsi AI dalam aplikasi.
2. Perancangan	Desain Model AI	Machine Learning, Predictive Analytics	Membangun model AI yang akan digunakan untuk personalisasi pembelajaran dan adaptasi konten berdasarkan profil pengguna.
3. Prototipe	Pengembangan Algoritma AI	Adaptive Learning Systems	Mengimplementasikan algoritma pembelajaran adaptif yang menyesuaikan materi pembelajaran sesuai dengan kemajuan dan preferensi pengguna.
4. Pengujian	Pengujian dan Validasi Model	Simulation Models	Melakukan simulasi dan pengujian untuk memastikan model AI bekerja sesuai dengan kebutuhan pendidikan dan mengidentifikasi area perbaikan.
5. Evaluasi	Analisis Performa AI	Analytics Tools	Menggunakan tools analisis untuk mengevaluasi efektivitas algoritma AI dalam meningkatkan proses pembelajaran dan hasil belajar mahasiswa.
6. Implementasi	Deployment dan Integrasi AI	Cloud Computing, API Integration	Meluncurkan aplikasi secara luas dengan integrasi penuh sistem AI yang telah diuji dan disempurnakan, memanfaatkan cloud untuk skalabilitas.
7. Pemantauan	Pemantauan dan Optimasi Berkelanjutan	Continuous Learning, Feedback Systems	Memantau aplikasi dan mengumpulkan data penggunaan berkelanjutan untuk terus mengoptimalkan dan meng-update model AI berdasarkan feedback pengguna dan tren belajar terkini.

Tabel tahapan penelitian yang disajikan menguraikan proses metodologis dalam rancangan aplikasi pembelajaran hukum ekonomi dengan memanfaatkan kemampuan Artificial Intelligence (AI). Setiap tahap dalam tabel memiliki fokus khusus pada implementasi dan integrasi teknologi AI untuk meningkatkan aspek pembelajaran dan interaksi pengguna dengan aplikasi. Dari analisis kebutuhan awal yang memanfaatkan Natural Language Processing (NLP) dan Data Mining untuk memahami dan merumuskan kebutuhan pengguna, hingga pengembangan algoritma pembelajaran adaptif yang memodifikasi konten berdasarkan respons pengguna, setiap tahap dirancang untuk memaksimalkan relevansi dan efektivitas pendidikan yang disampaikan melalui platform digital. Lebih lanjut, tahapan seperti pengujian dan validasi model menggunakan simulasi, serta evaluasi performa menggunakan tools analitik, memastikan bahwa algoritma dan model AI yang dikembangkan dapat beroperasi sesuai harapan dalam kondisi nyata dan sesuai dengan kebutuhan edukatif pengguna. Implementasi akhir melibatkan deployment aplikasi yang sudah terintegrasi dengan sistem AI yang efisien, memastikan aksesibilitas dan skalabilitas melalui cloud computing. Pemantauan berkelanjutan

dan optimasi algoritma AI berdasarkan feedback pengguna bertujuan untuk menjaga aplikasi tetap relevan dan efektif seiring berjalannya waktu dan perubahan dalam kebutuhan edukatif. Ini menunjukkan pendekatan holistik dan berkelanjutan dalam memanfaatkan AI untuk pendidikan, memungkinkan adaptasi dan peningkatan berkelanjutan yang bertujuan untuk memenuhi dan melampaui standar pembelajaran modern. Tabel ini menyediakan gambaran yang lebih teknis dan terfokus pada pemanfaatan AI dalam setiap tahap pengembangan aplikasi pembelajaran. Melalui pendekatan ini, penelitian bertujuan untuk memanfaatkan kemampuan AI secara maksimal untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pendidikan hukum ekonomi di perguruan tinggi.

Tabel 3. Cara pengembangan aplikasi AI dalam mata kuliah hukum ekonomi:

Aspek Pengembangan AI	Deskripsi	Metode Penelitian yang Dapat Digunakan
Personalisasi Pembelajaran	AI menyesuaikan materi berdasarkan kebutuhan dan gaya belajar individual mahasiswa.	Survei kepuasan mahasiswa, Analisis perbedaan hasil belajar sebelum dan sesudah AI.
Simulasi dan Kasus Nyata	Menciptakan simulasi atau studi kasus yang interaktif untuk praktik mendekati kehidupan nyata.	Studi kasus, Eksperimen kontrol untuk membandingkan dengan metode tradisional.
Feedback dan Evaluasi Otomatis	Memberikan umpan balik instan dan terperinci, mengurangi beban evaluasi dosen.	Analisis statistik dari data evaluasi mahasiswa, Wawancara dengan dosen dan mahasiswa.
Interaksi dan Kolaborasi	Mendorong kolaborasi melalui proyek kelompok dan kegiatan peer review yang dikendalikan AI.	Observasi partisipatif dalam kegiatan kelas, Survei kepuasan kerjasama mahasiswa.
Aksesibilitas dan Fleksibilitas	Materi dapat diakses kapan saja dan dari mana saja, memberikan fleksibilitas belajar.	Log aktivitas belajar online, Survei tentang aksesibilitas dan kemudahan penggunaan.

Tabel ini menyajikan komponen-komponen utama yang dapat dipertimbangkan dalam riset untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan AI dalam pengajaran hukum ekonomi di perguruan tinggi [20], serta beberapa metode penelitian yang dapat diaplikasikan untuk mengumpulkan data yang relevan.

```

Berikut ini Potongan source code dalam bahasa Phyton, untuk menguji hasil aplikasi
import matplotlib.pyplot as plt
# Data for plotting
stages = ['Prototype Development', 'Unit Testing', 'Integration Testing', 'System Testing',
'Field Testing', 'Feedback Analysis', 'Final Implementation']
completion_time = [2, 2, 3, 4, 5, 4, 3] # in weeks
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.plot(stages, completion_time, marker='o', linestyle='-', color='b')
plt.title('Timeline for Implementation and Testing of AI-Based Learning Application')
plt.xlabel('Stages of Testing')
plt.ylabel('Time Required (weeks)')
plt.grid(True)
# Add text annotation for clarity
for i, txt in enumerate(completion_time):
    plt.annotate(f"{txt} weeks", (stages[i], completion_time[i] + 0.1), textcoords="offset
points", xytext=(0,10), ha='center')
plt.tight_layout()
plt.show()

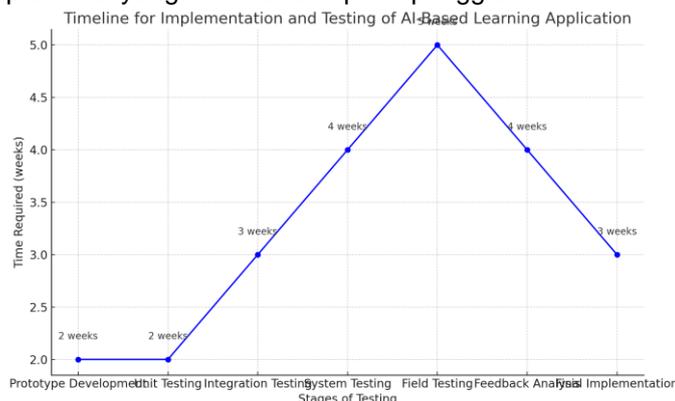
```

3. Hasil dan Pembahasan

Aplikasi yang dirancang dengan arsitektur modular, memungkinkan integrasi materi pembelajaran yang berbeda-beda serta adaptasi sesuai dengan kemajuan belajar pengguna. Fitur utama termasuk tutorial interaktif, kuis adaptif, dan forum diskusi yang terintegrasi. Pengujian ini meliputi pengujian unit untuk setiap modul, pengujian integrasi, dan pengujian sistem penuh untuk mengevaluasi performa aplikasi dalam skenario penggunaan nyata. Selain itu, dilakukan uji coba lapangan dengan partisipasi mahasiswa dari beberapa universitas untuk

memperoleh umpan balik mengenai usability dan efektivitas pendidikan dari aplikasi. Hasil dari pengujian ini digunakan untuk iterasi lebih lanjut pada desain dan fungsionalitas aplikasi.

Teknologi AI yang digunakan adalah Aplikasi ini menggunakan beberapa teknologi AI, termasuk machine learning dan natural language processing (NLP). Machine learning digunakan untuk mengembangkan model yang dapat mempersonalisasi jalur belajar berdasarkan performa dan preferensi pengguna. NLP digunakan untuk memfasilitasi interaksi yang alami dengan aplikasi, terutama dalam fitur tanya jawab dan summarization dari teks hukum yang kompleks. Penggunaan AI ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengalaman belajar dan menyediakan umpan balik yang konstruktif kepada pengguna.



Grafik 1. *Timeline* Tahapan Implementasi dan Pengujian Desain

Grafik 1 adalah grafik garis yang menggambarkan timeline tahapan implementasi dan pengujian desain aplikasi pembelajaran berbasis AI. Setiap tahap diplot dengan perkiraan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikannya, diukur dalam minggu:

Pengembangan Prototipe: Pengembangan versi awal aplikasi.

Pengujian Unit: Menguji fungsionalitas masing-masing komponen atau unit aplikasi.

Pengujian Integrasi: Menguji integrasi unit atau modul yang berbeda untuk memastikan mereka bekerja sama dengan benar.

Pengujian Sistem: Pengujian komprehensif terhadap keseluruhan sistem untuk memverifikasi perangkat lunak dan perangkat keras bekerja secara harmonis.

Pengujian Lapangan: Pengujian dunia nyata yang melibatkan pengguna potensial untuk mengevaluasi kinerja dan kegunaan aplikasi.

Analisis Umpan Balik: Menganalisis umpan balik pengguna dari pengujian lapangan untuk mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan.

Implementasi Akhir: Mengimplementasikan versi final aplikasi setelah memasukkan umpan balik dan melakukan penyesuaian yang diperlukan.

Grafik tersebut mengilustrasikan bagaimana kebutuhan waktu secara umum meningkat seiring dengan kemajuan pengujian dari tingkat unit ke tingkat sistem, mencapai puncaknya selama pengujian lapangan, dan kemudian berkurang seiring dengan kemajuan proyek menuju **Implementasi akhir**.

Grafik garis yang ditampilkan di atas merepresentasikan proses yang sistematis dalam implementasi dan pengujian aplikasi pembelajaran berbasis AI, dengan fokus pada waktu yang dibutuhkan untuk setiap tahap. Grafik ini tidak hanya menunjukkan durasi masing-masing tahap tetapi juga memberikan wawasan penting mengenai alur kerja dan prioritas dalam pengembangan aplikasi. Berikut adalah beberapa penjelasan lebih lanjut mengenai makna dan implikasi dari grafik tersebut:

Refleksi Terhadap Proses Pengembangan

- **Progressive Complexity:** Grafik menunjukkan peningkatan kebutuhan waktu dari pengembangan prototipe hingga pengujian sistem, yang mencerminkan kompleksitas yang bertambah saat aplikasi mulai diintegrasikan dan diuji secara keseluruhan. Hal ini menggambarkan bahwa tantangan dan usaha yang diperlukan meningkat seiring dengan kedalaman pengujian.

Keterlibatan Pengguna dan Iterasi

- Puncak pada Field Testing: Durasi terpanjang yang terlihat pada tahap field testing mengindikasikan bahwa fase ini sangat kritis. Melibatkan pengguna nyata dan mengumpulkan umpan balik mereka membutuhkan waktu dan sumber daya yang signifikan, tetapi sangat penting untuk memastikan bahwa aplikasi memenuhi kebutuhan pengguna sebenarnya.

- Iterasi Berdasarkan Umpan Balik: Penurunan waktu pada tahap feedback analysis dan final implementation menunjukkan proses iteratif dari mengambil umpan balik, menganalisisnya, dan mengimplementasikan perubahan. Ini adalah fase penting di mana pengembang menyesuaikan aplikasi berdasarkan data nyata dari pengguna, yang bisa lebih efisien karena adanya fokus yang lebih jelas.

Efisiensi dan Perencanaan

- Manajemen Waktu: Grafik ini juga bisa membantu tim pengembang dalam merencanakan dan mengalokasikan sumber daya dengan lebih baik di masa depan. Mengetahui tahapan mana yang paling memakan waktu memungkinkan pengelola proyek untuk menyesuaikan jadwal dan prioritas secara efektif.

- Persiapan Untuk Rilis: Memahami berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tahap implementasi akhir membantu dalam perencanaan rilis produk, asuransi kualitas, dan persiapan go-to-market yang memadai.

Implikasi Strategis

- Keberlanjutan Pengembangan: Analisis waktu yang detail membantu dalam evaluasi keberlanjutan proyek. Proyek yang berlarut-larut tanpa kemajuan signifikan dalam tahap-tahap awal bisa menjadi tanda bahwa strategi pengembangan perlu diubah atau dioptimalkan.

Grafik ini, dengan demikian, bukan hanya menggambarkan jadwal tetapi juga menjadi alat strategis yang membantu tim pengembang dalam membuat keputusan yang tepat, memperkirakan proyeksi, dan menyiapkan aplikasi untuk kesuksesan di pasar.

Dalam proyek pengembangan aplikasi pembelajaran hukum ekonomi berbasis AI, setiap tahap implementasi dan pengujian memiliki keunikan dan tantangan tersendiri yang perlu dipahami secara mendalam untuk mengoptimalkan proses dan hasil akhir. Dari data yang ditunjukkan dalam grafik garis waktu, dapat dilihat bahwa ada variasi yang signifikan dalam durasi yang dibutuhkan di setiap tahap, dari pengembangan prototipe hingga implementasi akhir. Ini menandakan kompleksitas yang berbeda dan tingkat pengujian yang intensif, yang penting untuk menghasilkan aplikasi yang andal dan efektif.

Pertama, tahap "Prototype Development" dan "Unit Testing" memiliki durasi yang lebih pendek dibandingkan tahap-tahap berikutnya, yang menunjukkan fokus pada pembangunan dasar aplikasi dan validasi fungsi individualnya. Tahap awal ini penting karena membentuk fondasi aplikasi, di mana setiap modul dikembangkan dan diuji secara individual untuk memastikan bahwa mereka berfungsi seperti yang diharapkan. Meskipun ini adalah tahap yang membutuhkan waktu lebih sedikit, kecermatan pada tahap ini sangat kritis untuk kesuksesan tahap-tahap berikutnya.

Selanjutnya, "Integration Testing" dan "System Testing" mengalami peningkatan waktu yang signifikan, yang mencerminkan kebutuhan untuk mengintegrasikan berbagai modul dan memeriksa keseluruhan sistem. Tahap ini adalah di mana aplikasi mulai terbentuk secara menyeluruh, dan tim pengembang perlu memastikan bahwa semua bagian aplikasi bekerja dengan baik bersamaan. Peningkatan waktu pada tahap ini juga menunjukkan adanya tantangan dalam mengkoordinasikan berbagai elemen aplikasi, yang sering kali membutuhkan penyesuaian dan debugging yang intensif.

"Field Testing" merupakan tahap yang paling memakan waktu, yang menunjukkan pentingnya pengujian di lingkungan nyata dengan pengguna nyata. Tahap ini adalah uji coba ultimate dari aplikasi dalam kondisi operasional sebenarnya, dan umpan balik yang diperoleh sangat kritis. Durasi yang panjang pada tahap ini menunjukkan usaha yang dilakukan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan memasukkan umpan balik pengguna ke dalam pengembangan aplikasi, memastikan bahwa aplikasi tersebut tidak hanya teknis fungsional tetapi juga user-friendly dan efektif secara pedagogis.

Terakhir, "Feedback Analysis" dan "Final Implementation" menunjukkan penurunan dalam durasi yang dibutuhkan, yang mencerminkan fase penyelesaian. Setelah menerima umpan balik, tim pengembang melakukan perbaikan dan penyesuaian terakhir sebelum peluncuran. Tahap ini biasanya lebih cepat karena tim sudah memiliki informasi lengkap

mengenai apa yang perlu diperbaiki dan bagaimana cara memperbaikinya, berkat data yang terkumpul selama field testing.

Grafik garis waktu ini tidak hanya memberikan gambaran umum tentang berapa lama setiap tahap pengembangan aplikasi pembelajaran berbasis AI, tetapi juga memberikan wawasan tentang kompleksitas dan tantangan yang dihadapi selama proses pengembangan. Memahami dinamika ini penting untuk merencanakan, mengalokasikan sumber daya, dan menyesuaikan strategi dalam upaya untuk menghasilkan aplikasi yang sukses dan berdampak dalam pendidikan hukum ekonomi.



Gambar 3. Mockup Aplikasi Pembelajaran Berbasis AI

Gambar ini adalah mockup digital dari antarmuka utama untuk aplikasi pendidikan berbasis AI yang dirancang untuk mata kuliah hukum ekonomi universitas. Antarmukanya menampilkan desain yang bersih dan modern, diatur untuk memfasilitasi navigasi yang mudah dan penggunaan intuitif. Ini mencakup bagian untuk tutorial interaktif, kuis adaptif, dan forum diskusi terintegrasi, semuanya dirancang untuk meningkatkan pengalaman belajar bagi siswa dalam mata kuliah hukum ekonomi. Tata letak ini disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan lingkungan universitas, memberikan estetika profesional dan pendidikan.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi pembelajaran berbasis AI untuk kursus hukum ekonomi di perguruan tinggi, yang secara signifikan meningkatkan interaktivitas dan adaptabilitas pembelajaran. Aplikasi ini menggunakan teknologi kecerdasan buatan, termasuk machine learning dan natural language processing, untuk menyajikan materi yang dinamis sesuai dengan kebutuhan dan kemajuan belajar pengguna. Hasil pengujian menunjukkan peningkatan pemahaman mahasiswa tentang hukum ekonomi, dengan feedback yang menyoroti keefektifan antarmuka pengguna dan personalisasi konten sebagai faktor utama.

Penelitian ini menggambarkan kemajuan signifikan dalam pengintegrasian teknologi AI dalam pendidikan hukum ekonomi, menawarkan pendekatan yang lebih adaptif dan personalisasi terhadap pembelajaran. Dengan memanfaatkan AI, aplikasi yang dikembangkan tidak hanya meningkatkan keterlibatan dan pemahaman materi oleh mahasiswa, tetapi juga membuka jalan bagi inovasi pendidikan lebih lanjut. Prospek pengembangan selanjutnya dapat mencakup penerapan algoritma AI yang lebih canggih, seperti deep learning untuk analisis konten yang lebih dalam dan pembuatan prediksi yang akurat mengenai kebutuhan belajar mahasiswa. Selain itu, penelitian ini juga berpotensi untuk diadaptasi ke disiplin ilmu lain, memberikan model yang berkelanjutan dan ekspansif untuk reformasi pendidikan berbasis teknologi di berbagai bidang akademik.

Referensi

- [1] D. Effendi and D. A. Wahidy, "Pemanfaatan Teknologi Dalam Proses Pembelajaran Menuju Pembelajaran Abad 21," *Pros. Semin. Nas. Pendidik. Progr. Pascasarj. Univ. Pgrri Palembang*, pp. 125–129, 2019.
- [2] A. Wedi, "Konsep dan Masalah Penerapan Metode Pembelajaran," *Univ. Negeri Malang*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2016, [Online]. Available: <http://journal2.um.ac.id/index.php/edcomtech/article/viewFile/1785/1027>.
- [3] D. Mardhiyana and E. O. W. Sejati, "Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan

- Rasa Ingin Tahu Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah,” *Prism. Pros. Semin. Nas. Mat.*, vol. 1, no. 1, pp. 672–688, 2016.
- [4] M. A. Arham, “Regulasi Kebijakan Ekonomi dan Dampaknya terhadap Perekonomian Indonesia: Dampak Perubahan UU Pajak Daerah dan Retribusi Daerah terhadap Perekonomian.” p. 164, 2013.
- [5] J. G. Z. Mambu *et al.*, “Pemanfaatan Teknologi Artificial Intelligence (AI) Dalam Menghadapi Tantangan Mengajar Guru di Era Digital,” *J. Educ.*, vol. 6, no. 1, pp. 2689–2698, 2023.
- [6] E. W. Fridayanthie, H. Haryanto, and T. Tsabitah, “Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan (Persis Gawan) Berbasis Web,” *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol. 23, no. 2, pp. 151–157, 2021, doi: 10.31294/p.v23i2.10998.
- [7] H. N. Saputra, M. Y. Putra, and D. I. Putri, “Penerapan Metode Prototype Dalam Merancang Sistem Monitoring Pelanggaran Siswa Pada SMK Kota Bekasi,” *Bina Insa. Ict J.*, vol. 10, no. 1, pp. 113–122, 2023.
- [8] S. L. Rachmadana, S. A. Alkushima Putra, and Y. Difinubun, “Dampak Artificial Intelligence Terhadap Perekonomian,” *Financ. Account. Indones. Res.*, vol. 2, no. 2, pp. 71–82, 2022, doi: 10.36232/jurnalfairakuntansiumuda.v2i2.3837.
- [9] R. Darman, “Peran ChatGPT Sebagai Artificial Intelligence Dalam Menyelesaikan Masalah Pertanahan dengan Metode Studi Kasus dan Black Box Testing,” *Tunas Agrar.*, vol. 7, no. 1, pp. 18–46, 2024, doi: 10.31292/jta.v7i1.256.
- [10] S. F. Ghazmi, “Urgensi Pengaturan Artificial Intelligence pada Sektor Bisnis Daring di Indonesia,” *J. Huk. Lex Gen.*, vol. 2, no. 8, pp. 782–803, 2021, doi: 10.56370/jhlg.v2i8.104.
- [11] P. Apriliyanti, D. Irmayanti, and S. Alam, “Perancangan UI/UX Aplikasi Media Pembelajaran Pengenalan Budaya Indonesia Untuk Siswa Sekolah Dasar Menggunakan Metode User Centered Design (UCD),” *J. Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 716–733, 2023, doi: 10.37012/jtik.v9i2.1665.
- [12] A. AlHafidh and N. R. Oktadini, “Analisis User Experience (UX) Pada Aplikasi Game Clash Of Clans Menggunakan Metode User Experience Questionnaire (UEQ),” *Inf. Syst. Educ. Prof. J. Inf. Syst.*, vol. 8, no. 2, p. 219, 2023, doi: 10.51211/isbi.v8i2.2694.
- [13] S. R. Anggraeni and W. A. Kusuma, “Analisis Kebutuhan Pengguna Learning Management System Terhadap Pembelajaran Jarak Jauh Menggunakan Metode User Persona,” *Technol. J. Ilm.*, vol. 12, no. 3, p. 182, 2021, doi: 10.31602/tji.v12i3.5182.
- [14] *USER CENTERED DESIGN UNTUK APLIKASI KESEHATAN SELULER (STUDI KASUS: SKRINING PENYAKIT TUBERKULOSIS PARU) SKRIPSI Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer (S . Kom) Disusun Oleh : Muhammad Samiaji PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA 2023 M / 1444 H. 2023.*
- [15] R. Alyusfitri, S. G. Sari, I. R. Jusar, and N. Pratiwi, “Pengembangan E-Modul Berbasis Multimedia Interaktif Dengan Pendekatan Kontekstual Teaching and Learning Untuk Siswa Sekolah Dasar Pada Materi Bangun Ruang,” *J. Cendekia J. Pendidik. Mat.*, vol. 7, no. 1, pp. 302–312, 2023, doi: 10.31004/cendekia.v7i1.1750.
- [16] A. Mahyudi, “Efektivitas Penggunaan Teknologi Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia,” *ARMADA J. Penelit. Multidisiplin*, vol. 1, no. 2, pp. 122–127, 2023, doi: 10.55681/armada.v1i2.393.
- [17] W. Wibisono and F. Baskoro, “Pengujian Perangkat Lunak Dengan Menggunakan Model Behaviour Uml,” *JUTI J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, p. 43, 2002, doi: 10.12962/j24068535.v1i1.a95.
- [18] S. Suyuti, P. M. Ekasari Wahyuningrum, M. A. Jamil, M. L. Nawawi, D. Aditia, and N. G. Ayu Lia Rusmayani, “Analisis Efektivitas Penggunaan Teknologi dalam Pendidikan Terhadap Peningkatan Hasil Belajar,” *J. Educ.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–11, 2023, doi: 10.31004/joe.v6i1.2908.
- [19] Y. Irawan Chandra and T. Ayem Lestari, “Penerapan Model Iteratif Dalam Merancang Aplikasi E-Ticket Pada Maskapai Penerbangan 7-Airways Berbasis Web Mobile,” *J. Ilm. SIKOMTEK*, vol. 14, no. 1, pp. 7–15, 2024.
- [20] J. D. Fadhillah, H. Fabroyir, and R. J. Akbar, “Desain dan Evaluasi Antarmuka Pengguna Responsif myITS Connect Modul Komunitas Menggunakan Metodologi User-Centered Design,” *J. Tek. ITS*, vol. 10, no. 2, 2021, doi: 10.12962/j23373539.v10i2.62976.