

**PENGEMBANGAN SISTEM PENILAIAN OTOMATIS MATA KULIAH
DASAR PEMROGRAMAN WEB UNTUK MYKLASS BERBASIS
OPENAI**
SKRIPSI



Disusun oleh :

BEATRIX DEVANTI AGSI

20210140001

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2025

HALAMAN PERSETUJUAN I

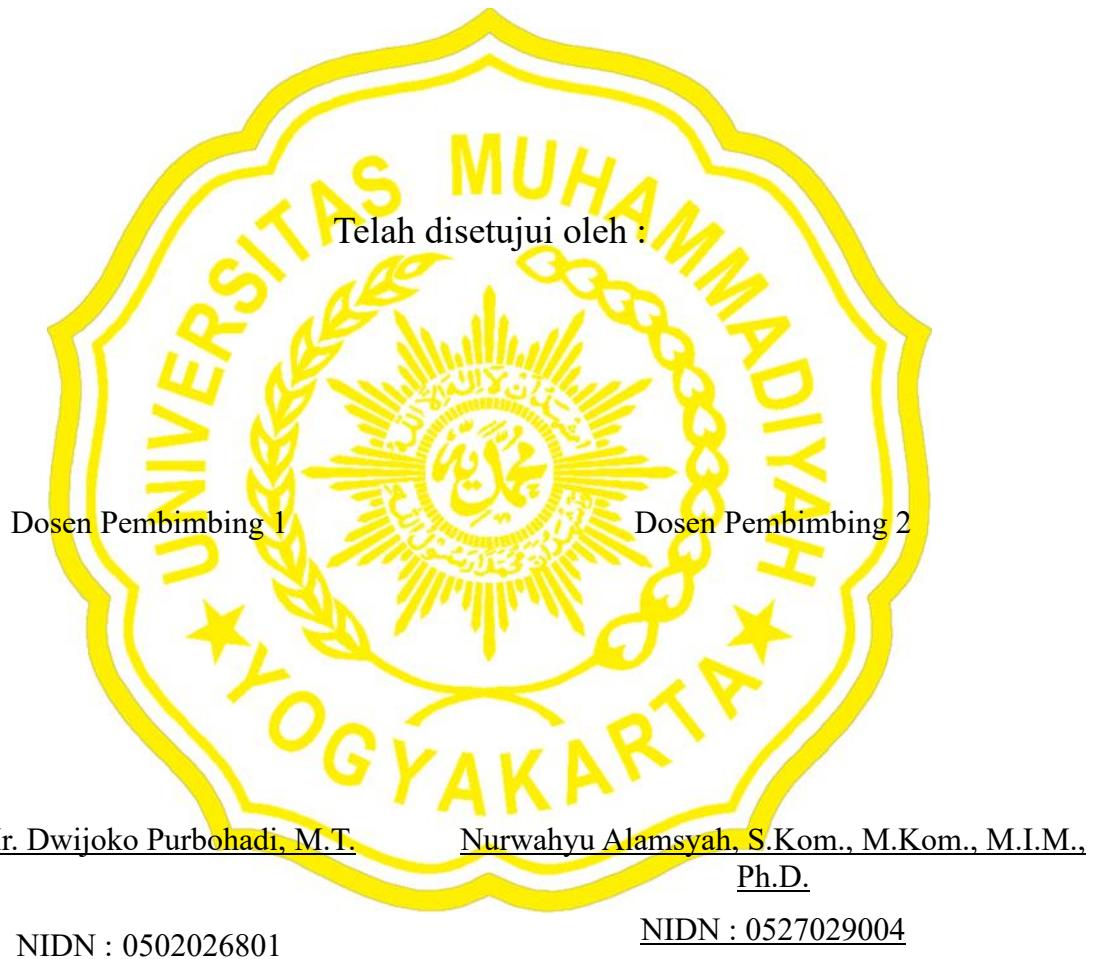
SKRIPSI

Pengembangan Sistem Penilaian Otomatis Mata Kuliah Dasar Pemrograman
Web untuk MyKlass berbasis OpenAI

Disusun oleh :

Beatrix Devanti Agsi

20210140001



HALAMAN PERSETUJUAN II

SKRIPSI

Pengembangan Sistem Penilaian Otomatis Mata Kuliah Dasar Pemrograman
Web untuk MyKlass berbasis OpenAI

Disusun oleh :

Beatrix Devanti Agsi

20210140001

Telah dipertahankan di Depan Tim Penguji

Pada Tanggal

Rabu, 16 Juli 2025

Susunan Tim Penguji :

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Dr. Ir. Dwijoko Purbohadi, M.T.

NIDN : 0502026801

Nurwahyu Alamsyah, S.Kom., M.Kom., M.I.M.,

Ph.D.

NIDN : 0527029004

Dosen Penguji

Cahya Damarjati, S.T. M. Eng., Ph.D.

NIDN : 0515038702

Skripsi ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan

Untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

Tanggal, 16 Juli 2025

Mengesahkan,

Kepala Program Studi Teknologi Informasi

Nurwahyu Alamsyah, S.Kom., M.Kom., M.I.M., Ph.D.

NIDN : 0527029004

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Beatrix Devanti Agsi
NIM : 20210140001
Program Studi : Teknologi Informasi
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jenis Karya : Skripsi
Judul Karya : Pengembangan Sistem Penilaian Otomatis Mata Kuliah Dasar Pemrograman Web untuk MyKlass berbasis OpenAI

Menyatakan dengan benar dan tanpa paksaan bahwa:

1. Karya ini adalah hasil karya sendiri dengan arahan dan bimbingan dosen pembimbing.
2. Karya ini merupakan sebagian hasil dari penelitian di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan:

Judul Penelitian : Pengembangan Sistem Penilaian Otomatis Mata Kuliah Dasar Pemrograman Web untuk MyKlass berbasis OpenAI
Ketua Peneliti : Dr. Ir. Dwijoko Purbohadi, M.T.

3. Karya ini tidak memuat hasil karya orang lain kecuali acuan dan kutipan yang telah disebutkan sumbernya.
4. Karya ini bukan merupakan hasil aplikasi kecerdasan buatan.
5. Karya ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana, magister dan doktor) di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atau institusi lainnya.
6. Dalam rangka pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak kepada dosen pembimbing dan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk menyimpan, menggunakan dan mengelola karya ini dan perangkat lainnya (jika ada) serta mempublikasikannya dalam bentuk lain baik itu semua maupun sebagian dengan tetap mencantumkan nama saya.

Yogyakarta, 20 Juni 2025

Yang membuat pernyataan,

Beatrix Devanti Agsi

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT, Tuhan semesta alam, yang telah memberikan dan meridhoi penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Sistem Penilaian Otomatis Mata Kuliah Dasar Pemrograman Web untuk MyKlass berbasis OpenAI” Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan umatnya.

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing Bapak Dr. Ir. Dwijoko Purbohadi, M.T. dan Bapak Nurwahyu Alamsyah, S.Kom., M.Kom., M.I.M., Ph.D. atas waktu, bimbingan, ilmu, bantuan yang berharga, koreksi, perhatian, saran, serta motivasi dalam penyelesaian skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
6. Diri sendiri, terima kasih karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Terima kasih untuk tidak menyerah sesulit apapun rintangan yang ada. Terima kasih telah menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Semoga Allah SWT memberkahi mereka semua, aamiin. Akhir kata, peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki beberapa kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, peneliti akan menerima saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.

Yogyakarta, 20 Juni 2025

Yang membuat pernyataan

Beatrix Devanti Agsi

**LEMBAR PERNYATAAN PENGGUNAAN SISTEM KECERDASAN
BUATAN(AI)**

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan, yaitu ChatGPT, sebagai alat bantu untuk memperoleh referensi awal, menyusun struktur penulisan, dan mengembangkan ide. Meskipun demikian, seluruh isi skripsi ini telah melalui proses parafrase, penyesuaian, dan penyuntingan oleh penulis sesuai dengan konteks penelitian dan kaidah akademik yang berlaku.

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi alat e-learning berbasis OpenAI untuk penilaian otomatis kode HTML, CSS, dan JavaScript pada platform MyKlass. Penggunaan AI dalam proses penilaian bertujuan mengatasi tantangan penilaian manual yang memakan waktu dan kurang konsisten. Sistem ini mengintegrasikan modul pembelajaran interaktif yang memberikan umpan balik instan kepada mahasiswa, sehingga mendukung pembelajaran mandiri yang efektif. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pretest-posttest control group untuk mengukur efektivitas terhadap pemahaman dan motivasi belajar mahasiswa. Hasil wawancara awal menunjukkan bahwa motivasi mahasiswa dalam belajar pemrograman didorong oleh minat pribadi dan tujuan karier. Mahasiswa terbiasa belajar secara mandiri melalui sumber digital serta diskusi informal. Dukungan dari lingkungan sekitar dan keberhasilan menyelesaikan proyek juga menjadi faktor penting dalam mempertahankan semangat belajar. Pengujian sistem menunjukkan bahwa alat ini berpotensi meningkatkan efisiensi penilaian, memberikan umpan balik yang konsisten, serta memperkuat motivasi belajar mahasiswa.

Kata Kunci: e-learning, OpenAI, penilaian otomatis, pembelajaran mandiri, motivasi belajar.

ABSTRACT

This study aims to develop and evaluate an OpenAI-based e-learning tool for the automatic assessment of HTML, CSS, and JavaScript code on the MyKlass platform. The integration of AI into the assessment process is intended to address the challenges of manual grading, which is often time-consuming and inconsistent. The system features interactive learning modules that provide students with instant feedback, supporting more effective and independent learning. A quantitative experimental method with a pretest-posttest control group design was used to measure the tool's effectiveness in improving students' understanding and learning motivation.

Initial interview results reveal that students' motivation to learn programming is driven by personal interest and career goals. Most students study independently using digital resources and informal peer discussions. Support from their surroundings and successful project completion also play a significant role in maintaining learning enthusiasm. System testing indicates that the developed tool has the potential to improve grading efficiency, deliver consistent feedback, and enhance students' motivation to learn.

Keywords: *e-learning, OpenAI, automatic assessment, self-directed learning, learning motivation.*

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN I.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN II	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
LEMBAR PERNYATAAN PENGGUNAAN SISTEM KECERDASAN BUATAN(AI).vi	
INTISARI	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
<i>1.1 Latar Belakang.....</i>	<i>1</i>
<i>1.2 Rumusan Masalah.....</i>	<i>3</i>
<i>1.3 Batasan Masalah</i>	<i>3</i>
<i>1.4 Tujuan Penelitian.....</i>	<i>4</i>
<i>1.5 Manfaat Penelitian.....</i>	<i>5</i>
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
<i>2.1 Tinjauan Pustaka</i>	<i>6</i>
<i>2.2 Dasar Teori</i>	<i>8</i>
<i>2.2.6 CourseLab</i>	<i>12</i>

<i>2.3 Analisis perbandingan metode</i>	12
BAB III METODE TUGAS AKHIR.....	14
<i>3.1 Metode Penelitian</i>	<i>14</i>
<i>3.2 Alat dan Bahan Tugas akhir</i>	<i>15</i>
3.2.1 Alat.....	15
3.2.2 Bahan Tugas Akhir.....	16
<i>3.3 Alur Tugas akhir</i>	<i>16</i>
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
<i>4.1.1 Analisis Kebutuhan.....</i>	<i>19</i>
<i>4.1.2 Pembuatan Modul.....</i>	<i>20</i>
4.1.3 Pengujian Modul.....	24
4.1.4 Perbaikan.....	24
<i>4.2.1 Persiapan Uji Coba</i>	<i>25</i>
4.2.1.1 Peserta Uji Coba	28
4.2.2 Uji Coba Pembelajaran	29
4.2.3 Pengukuran	30
<i>4.3. Analisis dan Pengambilan Kesimpulan</i>	<i>30</i>
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
<i>5.1 Kesimpulan</i>	<i>32</i>
<i>5.2 Saran</i>	<i>32</i>
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Analisis Penelitian Terkait	6
Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Keras	15
Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak	16
Tabel 4. 1 Hasil Wawancara	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian	17
Gambar 4. 1 Tampilan Awal	20
Gambar 4. 2 Halaman Pre Test.....	21
Gambar 4. 3 Tampilan Editor Pembelajaran Berbasis Web	21
Gambar 4. 4 Halaman Post Test	23
Gambar 4. 5 Tampilan Akhir	23

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

E-learning adalah penggunaan teknologi elektronik untuk mengakses materi pendidikan di luar kelas tradisional, memungkinkan pembelajaran yang lebih fleksibel dan mudah diakses. Sistem ini memainkan peran penting dalam meningkatkan keterlibatan mahasiswa melalui berbagai media interaktif, seperti video, kuis otomatis, dan simulasi. Selain itu, e-learning mendukung pendidikan tinggi yang berkelanjutan dengan mengurangi ketergantungan pada sumber daya fisik, sehingga lebih efisien dan ramah lingkungan. Dengan kemampuannya untuk menyesuaikan pembelajaran sesuai kebutuhan individu, e-learning menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan kualitas pendidikan di era digital (Mashroofa et al., 2023).

Salah satu bidang penting dalam pendidikan teknologi informasi adalah pemrograman web, yang kini menjadi keterampilan esensial bagi para mahasiswa. Penguasaan terhadap HTML, CSS, dan JavaScript tidak hanya memungkinkan mereka untuk menciptakan solusi digital, tetapi juga menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi yang terus berubah. Di sisi lain, keterampilan ini juga berperan dalam membantu mahasiswa menghadapi tantangan nyata di dunia kerja, seperti mencegah plagiarisme kode dan meningkatkan kualitas implementasi perangkat lunak (López-Pimentel et al., 2021).

Namun, dalam proses pembelajaran pemrograman web, masih terdapat tantangan signifikan, terutama dalam hal penilaian tugas coding secara manual. Proses ini memakan waktu, bersifat repetitif, dan rentan terhadap ketidak konsistenan, baik dalam aspek struktur kode, penamaan file, hingga format repositori (Laß et al., n.d.). Penilaian manual juga menyulitkan dosen untuk memberikan umpan balik yang cepat dan tepat waktu, padahal umpan balik merupakan elemen penting dalam membantu mahasiswa memahami dan memperbaiki kesalahan mereka.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, kecerdasan buatan (AI) menawarkan potensi besar dalam otomatisasi penilaian tugas pemrograman. AI dapat digunakan untuk mengevaluasi pekerjaan mahasiswa dengan menganalisis struktur dan logika kode, lalu memberikan penilaian secara objektif dan konsisten. Beberapa penelitian menunjukkan

bahwa kerangka kerja berbasis AI mampu memberikan hasil penilaian yang sebanding dengan penilaian manusia, sekaligus mempercepat proses evaluasi (Khan et al., n.d.).

Di Program Studi Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY), pembelajaran pemrograman juga menghadapi tantangan serupa. Mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam memperoleh umpan balik cepat dan mendalam atas tugas mereka. Keterbatasan jumlah tenaga pengajar dan tingginya jumlah mahasiswa turut memperburuk kondisi ini, sehingga proses evaluasi menjadi tidak efisien dan berdampak pada pemahaman materi oleh mahasiswa.

Sebagai upaya untuk menjawab permasalahan tersebut, UMY mengembangkan platform MyKlass sebagai sarana e-learning internal. MyKlass menyediakan fitur evaluasi otomatis yang dirancang untuk mendukung pembelajaran pemrograman web. Sistem ini memungkinkan mahasiswa menerima umpan balik secara real-time setelah mengunggah tugas coding mereka. Selain memberikan penilaian langsung, MyKlass juga menampilkan kesalahan atau bagian kode yang perlu diperbaiki, sehingga mahasiswa dapat belajar secara mandiri dan lebih cepat memperbaiki kesalahan.

Dengan adanya MyKlass, proses pembelajaran menjadi lebih efisien dan responsif. Mahasiswa dapat memahami materi pemrograman secara lebih mendalam, memperbaiki kode secara mandiri, dan meningkatkan kualitas hasil kerja mereka. Hal ini diharapkan dapat membekali mahasiswa dengan keterampilan yang relevan dan siap digunakan di dunia industri digital yang terus berkembang.

Berangkat dari latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat e-learning berbasis OpenAI untuk penilaian otomatis tugas pemrograman web (HTML, CSS, dan JavaScript). Alat ini memanfaatkan kemampuan OpenAI Codex untuk menghasilkan soal latihan pemrograman dan mengevaluasi kode secara otomatis. Dengan fitur ini, mahasiswa dapat memperoleh latihan yang relevan dan mendapatkan evaluasi yang cepat terhadap pekerjaan mereka. Meski demikian, pengawasan manusia tetap diperlukan guna memastikan kualitas dan keadilan penilaian. Diharapkan, pengembangan sistem ini dapat mendukung proses pembelajaran pemrograman web yang lebih efektif, efisien, dan adaptif (Sarsa et al., 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi alat e-learning berbasis OpenAI yang dapat menilai tugas coding secara otomatis. Dengan adanya alat ini, diharapkan proses penilaian menjadi lebih efisien dan objektif, serta dapat memberikan umpan balik yang lebih cepat kepada siswa. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini berfokus pada beberapa pertanyaan utama, yaitu:

1. Bagaimana mengembangkan alat e-learning berbasis OpenAI yang dapat menilai kode HTML, CSS, dan JavaScript secara otomatis?
2. Bagaimana kinerja alat tersebut dalam menilai tugas coding dibandingkan dengan penilaian manual oleh instruktur?
3. Bagaimana tingkat akurasi dan keandalan alat dalam memberikan umpan balik kepada siswa?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah yang perlu dijelaskan untuk memperjelas ruang lingkup dan fokus dari pengembangan serta evaluasi alat e-learning berbasis OpenAI untuk penilaian otomatis kode HTML, CSS, dan JavaScript. Batasan-batasan ini dibuat agar penelitian tetap terfokus pada aspek-aspek yang relevan dan dapat dilakukan dengan sumber daya serta waktu yang tersedia. Dengan adanya batasan masalah ini, diharapkan hasil penelitian dapat lebih terarah dan memberikan kontribusi yang optimal dalam pengembangan sistem penilaian otomatis untuk pemrograman web.

Lingkup Bahasa Pemrograman: Sistem e-learning yang dikembangkan hanya fokus pada penilaian otomatis kode dalam tiga bahasa pemrograman, yaitu HTML, CSS, dan JavaScript. Penilaian terhadap kode dalam bahasa pemrograman lainnya tidak akan dibahas dalam penelitian ini.

Penggunaan OpenAI untuk Penilaian Kode: Penilaian otomatis dilakukan menggunakan teknologi OpenAI, terutama model AI yang dikembangkan oleh OpenAI untuk memahami dan mengevaluasi kode pemrograman. Evaluasi hanya melibatkan penilaian terhadap aspek-aspek seperti kesalahan sintaksis, kualitas struktur kode, dan optimasi kode. Penilaian tidak mencakup aspek yang lebih kompleks seperti logika algoritma atau evaluasi terhadap fitur-fitur spesifik dalam aplikasi yang lebih besar.

Pengujian Sistem: Penelitian ini akan menguji efektivitas dan keakuratan sistem penilaian otomatis melalui dua kelompok pengguna: instruktur dan siswa. Pengujian ini akan dilakukan pada sampel terbatas dan tidak melibatkan seluruh populasi pengguna potensial di luar lingkup percakapan ini.

Evaluasi Pengalaman Pengguna: Evaluasi pengalaman pengguna dibatasi pada pengumpulan data melalui kuisioner dan wawancara yang dilakukan pada kelompok pengguna yang berpartisipasi dalam penelitian ini. Wawancara dan kuisioner difokuskan pada pengalaman dalam menggunakan sistem, bukan pada analisis teknis mendalam mengenai pengembangan sistem.

Penilaian Manual oleh Instruktur: Penilaian manual oleh instruktur yang digunakan sebagai pembanding hanya akan dilakukan pada tugas yang sudah ada sebelumnya, tanpa penyesuaian atau pembaruan untuk memperhitungkan penggunaan alat otomatis.

Lingkup Pengujian Hanya pada Tugas Pemrograman Sederhana: Sistem ini akan diuji dengan tugas-tugas coding sederhana dan menengah dalam HTML, CSS, dan JavaScript. Penelitian ini tidak mencakup tugas pemrograman yang lebih kompleks atau melibatkan pengembangan aplikasi besar yang membutuhkan pemrograman tingkat lanjut.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi sistem e-learning berbasis OpenAI yang mampu melakukan penilaian otomatis terhadap tugas coding. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses penilaian menjadi lebih efisien, objektif, dan mampu memberikan umpan balik yang cepat kepada siswa. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini berfokus pada beberapa aspek utama, yaitu

Mengembangkan modul pembelajaran pemrograman web (HTML, CSS, dan Java Script) untuk MyKlass dengan spesifikasi :

- a. Memiliki editor
- b. Memiliki fasilitas koreksi coding berbasis openAI
- c. Memiliki fasilitas penilaian otomatis

Mengukur efektivitas pembelajaran untuk variabel :

- a. Pemahaman
- b. Motivasi

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yang signifikan bagi berbagai pihak yang terlibat dalam pembelajaran pemrograman, terutama dalam konteks penilaian tugas otomatis menggunakan alat berbasis OpenAI. Bagi instruktur, penelitian ini dapat mempermudah proses penilaian tugas coding, memungkinkan mereka untuk memberikan umpan balik yang lebih cepat dan konsisten tanpa harus menghabiskan waktu banyak untuk penilaian manual. Bagi siswa, alat ini memberikan umpan balik instan yang dapat membantu mereka untuk meningkatkan keterampilan coding dengan lebih efisien, memungkinkan mereka untuk belajar dari kesalahan dengan segera. Sementara bagi pengembang sistem, hasil dari penelitian ini dapat menjadi referensi penting dalam membangun alat evaluasi otomatis berbasis AI, yang dapat diterapkan di berbagai konteks pendidikan atau pembelajaran daring lainnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian ini, penulis melakukan kajian terhadap beberapa tugas akhir, tesis, dan publikasi terdahulu yang relevan dengan pengembangan sistem e-learning berbasis OpenAI untuk penilaian otomatis kode HTML, CSS, dan JavaScript. Pembahasan ini bertujuan untuk melihat apa yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, kontribusi yang diberikan, serta keunggulan dan keterbatasan yang dimiliki oleh penelitian tersebut. Berikut adalah pembahasan tiga tugas akhir yang relevan.

Tabel 1. 1 Analisis Penelitian Terkait

No	Judul Penelitian	Masalah yang Diangkat	Kontribusi	Keunggulan	Keterbatasan	Peluang Pengembangan
1	Pengembangan Sistem Pembelajaran HTML dan CSS dengan Konsep Gamification (Anjumi et al., 2020)	Rendahnya motivasi belajar dalam pembelajaran daring	Sistem pembelajaran HTML & CSS berbasis gamification	Unit testing & validasi 100% pass, skor usabilitas 71, fitur gamifikasi lengkap (poin, level, leaderboard)	Kurangnya variasi soal dan fitur proyek, tidak dijelaskan secara detail keterbatasan sistem	Menambahkan fitur evaluasi otomatis dan umpan balik berbasis AI untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran
2	Sistem e-learning berbasis web di SD	Keterbatasan sistem pembelajaran konvensional	E-learning untuk mendukung guru dan	Sistem fleksibel dan terstruktur,	Tidak disebutkan keterbatasan	Dapat dikembangkan untuk konteks pendidikan tinggi

	Negeri 3 Sesetan (Dedy, 2024)	di sekolah dasar	meningkatkan minat siswa	peningkatan motivasi siswa, respon positif dari pengguna	secara spesifik	dan integrasi dengan sistem evaluasi otomatis seperti AI feedback
3	Transformative Potential of ChatGPT in Enhancing Education in Thailand (Klayklung et al., 2023)	Tantangan integrasi ChatGPT dalam pendidikan, termasuk etika, akurasi, dan ketergantungan teknologi	Kajian terhadap manfaat ChatGPT untuk personalisas i belajar dan efisiensi tugas administratif	Peningkata n keterlibata n belajar, personalis asi belajar dan efisiensi tugas administratif	Risiko ketergantungan, bias data, dan erosi keterampilan berpikir kritis	Penerapan ChatGPT pada sistem evaluasi tugas coding mahasiswa dengan pengawasan agar tetap melatih pemikiran kritis dan logika

Kemajuan besar dalam transformasi pendidikan kontemporer adalah penciptaan program e-learning dengan alat evaluasi otomatis. Aplikasi ini tidak hanya menawarkan perangkat pembelajaran yang canggih namun juga solusi terhadap berbagai tantangan di bidang pendidikan. Fokusnya adalah pada efisiensi, motivasi siswa, pengurangan beban guru, keamanan data, inklusivitas, dan kontribusi terhadap peningkatan kualitas pendidikan global (Diana Renda et al., 2024a).

Strategi pengajaran yang mengintegrasikan IPTEK dan IMTAK, seperti studi kasus yang melibatkan konteks kehidupan nyata yang memadukan aspek ilmu pengetahuan dan nilai-nilai moral, merupakan salah satu cara yang diterapkan pada sekolah madrasah aliah. Menggabungkan kedua aspek penting tersebut, menjadikan peserta didik terbentengi terhadap pola sikap yang menyimpang, dimana karakter dan prilaku santun akan menjadi model dalam kehidupan kesehariannya (Dewi, 2024).

2.2 Dasar Teori

Dasar teori dalam penelitian ini mengacu pada konsep-konsep penting yang menjadi landasan pengembangan sistem e-learning berbasis OpenAI untuk penilaian otomatis tugas coding HTML, CSS, dan JavaScript. Berdasarkan beberapa studi terdahulu, terdapat beberapa teori dan prinsip yang digunakan dalam pembuatan dan pengembangan sistem ini.

2.2.1 HTML

HTML adalah bahasa standar untuk membuat halaman web. Ia berfungsi sebagai kerangka dasar sebuah website, di mana setiap elemen seperti teks, gambar, dan tautan diatur dalam struktur tertentu agar bisa ditampilkan oleh browser. HTML terdiri dari elemen-elemen yang ditulis dengan tag tertentu seperti <html>, <head>, <body>, dan lainnya, yang harus disusun secara logis agar halaman dapat ditampilkan dengan benar (Sholikhan et al., n.d.).

HTML berfungsi sebagai kerangka dasar dari sebuah situs web, di mana elemen-elemen seperti teks, gambar, dan tautan diatur menggunakan tag-tag yang telah ditentukan. Dengan HTML, pengembang web dapat mengatur struktur konten dan memberikan instruksi kepada browser tentang bagaimana menampilkan informasi kepada pengguna(Permata Sari, n.d.) .

HTML versi terbaru, yaitu HTML5, menyederhanakan banyak penulisan kode dibandingkan versi sebelumnya dan mendukung berbagai fitur tambahan seperti multimedia, form yang lebih kompleks, serta elemen-elemen struktural baru seperti <section>, <article>, dan <nav>. HTML5 juga memberikan kemudahan dalam integrasi dengan teknologi lain seperti CSS dan JavaScript, sehingga sangat penting dalam pengembangan aplikasi web modern.

Dalam konteks e-learning berbasis AI seperti skripsi ini, pemahaman terhadap struktur dan sintaks HTML menjadi krusial. Hal ini karena alat evaluasi otomatis berbasis AI perlu membaca, memahami, dan menilai kode HTML yang ditulis oleh pengguna. Oleh sebab itu, sistem penilaian otomatis harus dapat mengenali elemen-elemen HTML dan memverifikasi kesesuaian strukturnya berdasarkan standar yang berlaku.

2.2.2 CSS

CSS digunakan untuk mempercantik dan mengatur tata letak halaman HTML. Dengan CSS, kita bisa mengatur warna, ukuran font, spasi, border, posisi elemen, hingga latar belakang. CSS bekerja dengan menghubungkan ke HTML melalui tag <style> atau file eksternal, dan dapat diterapkan langsung pada elemen. Hal ini memudahkan pengelolaan tampilan karena satu aturan CSS bisa memengaruhi banyak elemen sekaligus (Sholikhan et al., n.d.).

Dengan CSS, pengguna dapat mengontrol elemen-elemen seperti layout, warna, font, dan berbagai aspek visual lainnya, sehingga menciptakan pengalaman pengguna yang lebih menarik dan interaktif(Orisa et al., 2023). Versi terbaru dari CSS, yaitu CSS3, membawa banyak fitur baru seperti transisi, transformasi, animasi, serta pengaturan grid dan flexbox yang memudahkan pengaturan layout. CSS3 juga memperkaya pengalaman pengguna melalui desain interaktif dan efek visual yang modern. Namun demikian, perbedaan dukungan antar-browser terhadap beberapa fitur CSS tetap menjadi perhatian dalam proses pengembangan.

Dalam sistem evaluasi otomatis kode, seperti alat e-learning berbasis AI, CSS menjadi bagian penting yang perlu dianalisis. Sistem harus mampu mengenali kesesuaian antara struktur HTML dan gaya yang diterapkan, serta menilai sintaks CSS apakah sudah benar, efektif, dan sesuai dengan praktik yang baik dalam pengembangan web.

2.2.3 JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat halaman web menjadi interaktif. Fungsinya meliputi validasi formulir, manipulasi elemen HTML secara dinamis, hingga merespons aksi pengguna seperti klik atau input. JavaScript dapat disisipkan langsung dalam HTML melalui tag <script> dan bekerja di sisi klien (browser), memungkinkan interaksi langsung tanpa perlu memuat ulang halaman(Sholikhan et al., n.d.).

JavaScript memiliki peran penting dalam mengembangkan pengalaman pengguna yang dinamis dan responsif. Misalnya, ketika pengguna mengklik tombol, JavaScript dapat digunakan untuk memvalidasi input form, menampilkan pesan, mengubah tampilan elemen, atau bahkan mengambil data dari server menggunakan AJAX. JavaScript juga dapat bekerja dengan DOM (Document Object Model), yang memungkinkan manipulasi langsung terhadap elemen HTML dalam halaman.

JavaScript terus berkembang dengan munculnya standar ECMAScript dan berbagai pustaka (library) serta framework seperti jQuery, React, dan Vue.js. Hal ini membuat JavaScript menjadi bahasa yang fleksibel dan sangat dibutuhkan dalam pengembangan web modern. JavaScript juga berperan penting dalam pengembangan SPA (Single Page Application), yang memungkinkan navigasi tanpa perlu memuat ulang seluruh halaman.

Dalam konteks penilaian otomatis pada platform e-learning berbasis AI, JavaScript adalah aspek penting yang dinilai karena berkaitan langsung dengan logika program dan interaksi pengguna. Sistem penilaian otomatis harus dapat membaca sintaks JavaScript, mengenali struktur kontrol (seperti if, for, function), serta menilai apakah kode tersebut bekerja sebagaimana mestinya dan sesuai dengan prinsip pengkodean yang baik. Javascript adalah bahasa pemrograman untuk memberikan kemampuan tambahan ke dalam bahasa pemrograman HTML atau juga digunakan untuk menjelaskan tampilan dalam halaman website(Dandy et al., 2021).

2.2.4 Scrum

Scrum bukanlah metodologi, melainkan sebuah *framework* untuk pengembangan perangkat lunak yang lincah (*Agile*), yang menekankan pada kolaborasi tim, iterasi singkat (sprint), dan peningkatan berkelanjutan. Dalam Scrum, tim bekerja dalam siklus waktu tetap (biasanya 2–4 minggu) yang disebut sprint, dan berfokus pada penyelesaian produk yang dapat dirilis di setiap akhir siklus. Scrum mengharuskan adanya peran yang jelas seperti *Product Owner*, *Scrum Master*, dan tim pengembang, serta penggunaan artefak seperti *Product Backlog*, *Sprint Backlog*, dan *Burndown Chart* untuk memantau kemajuan. Kekuatan utama Scrum terletak pada fleksibilitas dan adaptasinya terhadap perubahan kebutuhan proyek secara dinamis (Kniberg, 2007).

Implementasi Scrum didasarkan pada serangkaian praktik utama, seperti pembentukan *Product Backlog*, perencanaan sprint, pengukuran *velocity* (kecepatan kerja tim), serta pengelolaan grafik *Burndown Chart*. Semua ini dilakukan dalam siklus waktu yang tetap (time-boxed), biasanya antara dua hingga empat minggu. Dalam konteks pengembangan sistem e-learning, pendekatan Scrum dapat membantu tim pengembang untuk mengelola pekerjaan secara terstruktur, menyusun prioritas fitur sistem seperti penilaian otomatis, dan menguji secara berulang hasil kerja yang dapat digunakan oleh pengguna akhir. Scrum juga menekankan pentingnya transparansi, inspeksi, dan adaptasi melalui rapat harian (daily scrum), *review*, dan *retrospective*.

Scrum mencakup beberapa aktivitas penting seperti Sprint Planning, Daily Scrum, Sprint Review, dan Sprint Retrospective, yang semuanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengembangan produk (Gutama & Dirgahayu, n.d.-a)

2.2.5 E-learning

E-learning adalah bentuk pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, terutama internet, untuk menyampaikan materi secara fleksibel tanpa terbatas waktu dan tempat. Dalam e-learning, peserta didik dapat mengakses materi kapan saja dan dari mana saja, sementara pengajar dapat memperbarui konten pembelajaran secara cepat. E-learning mencakup berbagai jenis media elektronik seperti internet, intranet, video, CD-ROM, dan sistem berbasis web. Fleksibilitas ini membuat e-learning sangat cocok diterapkan dalam pendidikan modern, baik sebagai pengganti maupun pelengkap pembelajaran konvensional.(Kadek Suartama, n.d.).

Pengembangan E-Learning tidak terlepas dari System Development Life Cycle (SDLC) yaitu model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem perangkat lunak, salah satunya adalah model Waterfall. Model Waterfall merupakan model yang mengembangkan sistem informasi secara sistematik dan sekuensial terdiri dari beberapa tahapan. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah System Development Life Cycle (SDLC) Waterfall, yang dipilih karena merupakan model klasik yang sederhana dengan aliran sistem yang linier, sehingga output dari tahapan sebelumnya merupakan input untuk tahapan berikutnya(Stefanus et al., n.d.).

Melalui e-learning, materi pembelajaran dapat diakses kapan saja dan dari mana saja, di samping itu materi yang dapat diperkaya dengan berbagai sumber belajar termasuk multimedia dan dengan cepat dapat diperbarui oleh pengajar. Aplikasi ini tidak hanya memfasilitasi komunikasi antara guru dan siswa, tetapi juga membantu siswa dalam memperoleh bahan pelajaran dan membagikan tugas, sehingga meringankan beban penyampaian informasi bagi sekolah, guru, dan siswa(Diana Renda et al., 2024b).

Implementasi e-learning didasarkan pada prinsip distribusi materi melalui media elektronik, menciptakan lingkungan belajar yang fleksibel dan tersebar. Sistem ini memungkinkan peserta didik dan pengajar yang berada di lokasi berbeda untuk tetap terhubung dalam kegiatan belajar-mengajar. E-learning dapat disajikan dalam bentuk asynchronous (tidak waktu nyata), synchronous (waktu nyata), atau blended learning (gabungan). Dalam praktiknya, sistem ini sering didukung oleh Learning Management

System (LMS) seperti Moodle, yang memfasilitasi distribusi materi, interaksi, penilaian, dan pengelolaan pembelajaran secara komprehensif (Kadek Suartama, n.d.-a)

2.2.6 CourseLab

Courseslab adalah piranti lunak penyusun bahan ajar multimedia untuk e-Learning yang powerful dan mudah digunakan. CourseLab menawarkan lingkungan WYSIWYG (What You See Is What You Get) yang bebas dari pemrograman untuk menghasilkan bahan ajar interaktif yang dapat dipublikasikan di internet, Learning Management Systems (LMS), serta CD-ROM.(Peranan et al., n.d.)

CourseLab ini merupakan alternatif yang dapat digunakan guru untuk pembelajaran kepada siswa. Courseslab ini membuat pelajaran lebih menjadi variatif dan menyenangkan, sehingga menumbuhkan minat anak untuk mengikuti pembelajaran. Media pembelajaran berbasis komputer yang dikembangkan layak digunakan untuk mendukung pembelajaran karena telah diuji kelayakannya oleh ahli media dan ahli materi pembelajaran dengan hasil layak.

E-Materi yang telah disajikan oleh guru merupakan rangkuman serangkaian materi yang akan dibahas oleh guru. E-materi ini disajikan dalam bentuk elektronik yang memudahkan siswa untuk mengakses materi yang akan diajarkan, sehingga siswa lebih mudah dalam mempelajari materi yang akan dibahas atau dipelajari.

2.3 Analisis perbandingan metode

Dalam penelitian ini, beberapa metode yang relevan telah dibandingkan untuk memilih yang terbaik dalam mengembangkan sistem e-learning berbasis OpenAI untuk penilaian otomatis tugas HTML, CSS, dan JavaScript.

- a. **Metode E-Learning Berbasis Web** (Dedy, 2024) menawarkan fleksibilitas dalam pembelajaran online dengan struktur yang terorganisir. Keunggulannya adalah meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa, namun kurang interaktif dan belum ada penilaian otomatis.
- b. **Metode Gamification** (Anjumi et al., 2020) menggunakan elemen permainan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran HTML dan CSS. Meskipun efektif untuk motivasi, gamification dapat mengalihkan perhatian dari pemahaman konsep yang lebih mendalam.

- c. **Metode OpenAI Codex** untuk penilaian otomatis tugas pemrograman menawarkan penilaian cepat, akurat, dan konsisten. Kelemahannya adalah ketergantungan pada teknologi dan potensi kesalahan pada kasus kompleks.

Penelitian ini memilih untuk menggunakan e-learning berbasis web dan OpenAI untuk penilaian otomatis karena kedua metode ini mampu mengatasi keterbatasan masing-masing metode dan meningkatkan efektivitas pembelajaran dan penilaian otomatis.

BAB III

METODE TUGAS AKHIR

Langkah utama penelitian dalam skripsi ini adalah mengembangkan modul pembelajaran dan menguji modul tersebut melalui eksperimen untuk mengetahui efektivitasnya. Langkah-langkah penelitian secara lebih rinci meliputi: metode, alat bahan, dan alur.

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen kuantitatif dengan pendekatan pretest-posttest control group design, yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis CourseLab dan integrasi OpenAI terhadap minat dan pemahaman mahasiswa dalam belajar HTML, CSS, dan JavaScript. Kelompok mahasiswa dibagi menjadi dua:

- a. Kelompok eksperimen: menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis CourseLab yang menyediakan latihan coding serta umpan balik otomatis dari OpenAI.
- b. Kelompok kontrol: menggunakan metode pembelajaran konvensional melalui perkuliahan biasa tanpa media tambahan.

Langkah-Langkah Penelitian:

1. Penyusunan Instrumen
Meliputi pretest, posttest, dan kuesioner minat belajar berbasis skala Likert.
2. Pelaksanaan Pretest
Mengukur tingkat awal pemahaman dan minat belajar mahasiswa sebelum perlakuan.
3. Penerapan Perlakuan:
 - a. Kelompok eksperimen diberikan media pembelajaran interaktif berbasis CourseLab, di dalamnya disediakan konten materi, simulasi interaktif, dan latihan soal yang dinilai secara otomatis menggunakan API OpenAI.
 - b. Kelompok kontrol mengikuti pembelajaran dengan metode ceramah dan latihan manual.
4. Pelaksanaan Posttest
Untuk mengukur peningkatan hasil belajar dan minat setelah penggunaan media.

5. Analisis Data

Hasil pretest dan posttest dianalisis menggunakan statistik (uji t) untuk melihat perbedaan hasil antara dua kelompok.

3.2 Alat dan Bahan Tugas akhir

Dalam pembuatan sistem informasi dibutuhkan alat dan bahan untuk menunjang berjalannya perencanaan dan implemnetasi aplikasi.

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan aplikasi berupa perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software).

Perangkat Keras (Hardware)

Perangkat keras (hardware) adalah semua bagian fisik dari komputer yang dapat dilihat dan disentuh secara langsung oleh manusia (Rahmah & Matematika4, n.d.-a). Dalam pengembangan website “Pengembangan dan Evaluasi Alat E-Learning Berbasis OpenAI untuk Penilaian Otomatis Kode HTML, CSS, dan JavaScript” Developer membutuhkan perangkat keras. Perangkat keras yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Spesifikasi Perangkat Keras

Nama Perangkat	Spesifikasi
Processor	Intel Core i7 generasi ke-11 atau 12 (misalnya, i7-1165G7, i7-1270P)
RAM	8GB atau 16GB DDR4
Operating System	Windows 11
HDD	500GB

Perangkat Lunak (Software)

Perangkat lunak, software atau kata lainnya peranti lunak (bahasa Inggris: software) adalah istilah khusus untuk data yang diformat dan disimpan secara digital, termasuk program komputer, dokumentasinya, dan berbagai informasi yang bisa dibaca, dan ditulis oleh komputer (Jurnal Publikasi et al., 2023a). Perangkat lunak yang digunakan developer dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Nama Perangkat	Spesifikasi
Operating System	Windows 11
Tools yang digunakan	CourseLab3, Google Chrome, OpenAI API (GPT-3.5/4)

3.2.2 Bahan Tugas Akhir

1. Bahan Habis Pakai:

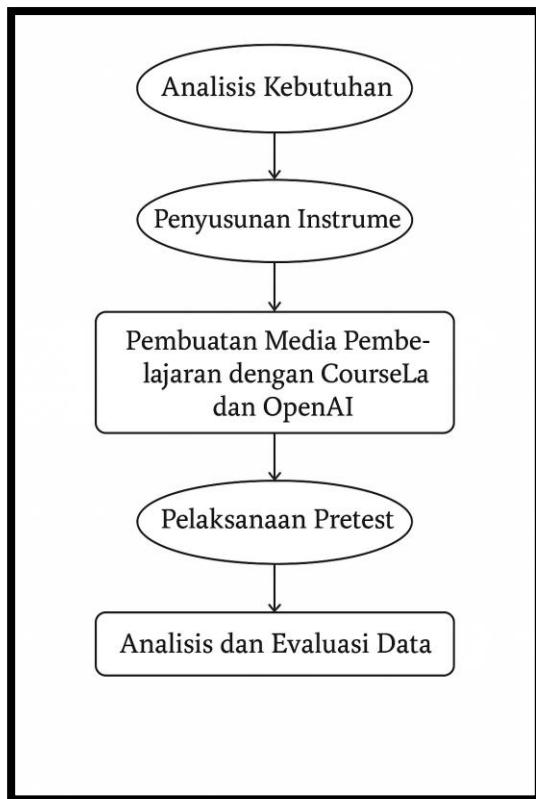
Token API OpenAI untuk integrasi dan pengujian sistem.

2. Bahan Digital/Data:

- a. Modul pembelajaran HTML, CSS, JavaScript dalam format interaktif (.cmi) dari CourseLab.
- b. Soal latihan coding untuk pengujian pemahaman mahasiswa.
- c. Data pretest dan posttest, serta kuesioner minat belajar.
- d. Dokumentasi OpenAI API dan CourseLab sebagai referensi teknis.

3.3 Alur Tugas akhir

Alur tugas akhir disajikan dalam bentuk diagram flowchart guna menggambarkan tahapan-tahapan penelitian secara sistematis. Diagram ini terdiri dari sepuluh langkah utama, dimulai dari proses analisis kebutuhan, penyusunan instrumen penelitian, pengembangan media pembelajaran berbasis CourseLab yang terintegrasi dengan OpenAI, hingga pelaksanaan eksperimen dengan pembagian kelompok kontrol dan eksperimen. Setelah proses pembelajaran, dilakukan post test dan analisis data menggunakan uji statistik untuk mengevaluasi pengaruh media terhadap minat dan pemahaman mahasiswa. Seluruh proses ditutup dengan penyusunan laporan akhir. Setiap tahapan dalam diagram dijelaskan lebih lanjut dalam subbab berikut sebagai acuan pelaksanaan tugas akhir secara terstruktur.



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

Berikut Penjelasan Setiap Langkah :

Tahapan pengembangan modul

1. Analisis Kebutuhan

Mengidentifikasi kebutuhan mahasiswa terhadap media pembelajaran HTML, CSS, dan JavaScript berbasis interaktif yang dapat memberikan umpan balik otomatis.

2. Penyusunan Instrumen

Menyusun alat ukur yang digunakan dalam eksperimen, yaitu soal pretest dan posttest untuk mengukur pemahaman, serta kuesioner minat belajar berbasis skala Likert.

3. Pembuatan Media dengan CourseLab + OpenAI

Membangun modul pembelajaran interaktif menggunakan CourseLab, lalu mengintegrasikannya dengan OpenAI API untuk memberikan evaluasi otomatis terhadap latihan coding.

Tahapan Mengukur efektivitas

1. Pelaksanaan Pretest

Menguji tingkat awal pemahaman dan minat belajar dari peserta (kedua kelompok) sebelum diberikan perlakuan.

2. Pemberian Perlakuan:

- a. Kelompok eksperimen menggunakan media pembelajaran CourseLab dengan fitur umpan balik otomatis dari OpenAI.
- b. Kelompok kontrol belajar dengan metode pembelajaran biasa (tanpa media tambahan).

3. Pelaksanaan Posttest

Setelah periode pembelajaran selesai, kedua kelompok diuji kembali menggunakan posttest dan kuesioner yang sama untuk melihat perubahan pemahaman dan minat.

Analisis dan Kesimpulan

1. Analisis dan Evaluasi Data

Menggunakan uji statistik (uji t) untuk menganalisis apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok.

2. Penyusunan Laporan

Menyusun laporan akhir sebagai hasil dari proses penelitian dan eksperimen yang telah dilakukan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan skripsi ini adalah untuk (a) Mengembangkan modul pembelajaran pemrograman web (HTML, CSS, dan Java Script) untuk MyKlass dengan spesifikasi memiliki editor, fasilitas koreksi coding berbasis openAI, dan memiliki fasilitas penilaian otomatis. (b). Mengukur efektivitas pembelajaran untuk variabel pemahaman dan motivasi.

4.1 Pengembangan Modul

Penelitian ini mengembangkan modul evaluasi otomatis untuk tugas pemrograman HTML, CSS, dan JavaScript berbasis OpenAI. Modul ini dirancang sebagai bagian penting dari sistem pembelajaran interaktif yang bertujuan untuk membantu guru atau instruktur menilai hasil coding siswa secara objektif dan efisien. Ini dilakukan karena proses penilaian manual tugas pemrograman seringkali memakan waktu, bersifat subjektif, dan tidak objektif. Modul ini dapat menganalisis kode siswa dengan menilai sintaks, struktur, dan fungsionalitasnya secara otomatis dan instan dengan menggunakan kemampuan model AI seperti OpenAI GPT.

Penggunaan utama modul penelitian ini adalah untuk:

- a. Melakukan evaluasi otomatis terhadap tugas coding yang dikumpulkan oleh siswa.
- b. Memberikan umpan balik langsung kepada siswa tentang kesalahan atau perbaikan yang dapat dilakukan.
- c. Membantu dosen menghemat waktu dan memastikan bahwa penilaian konsisten antar siswa.
- d. Mengevaluasi seberapa efektif teknologi kecerdasan buatan dalam evaluasi pembelajaran berbasis coding.

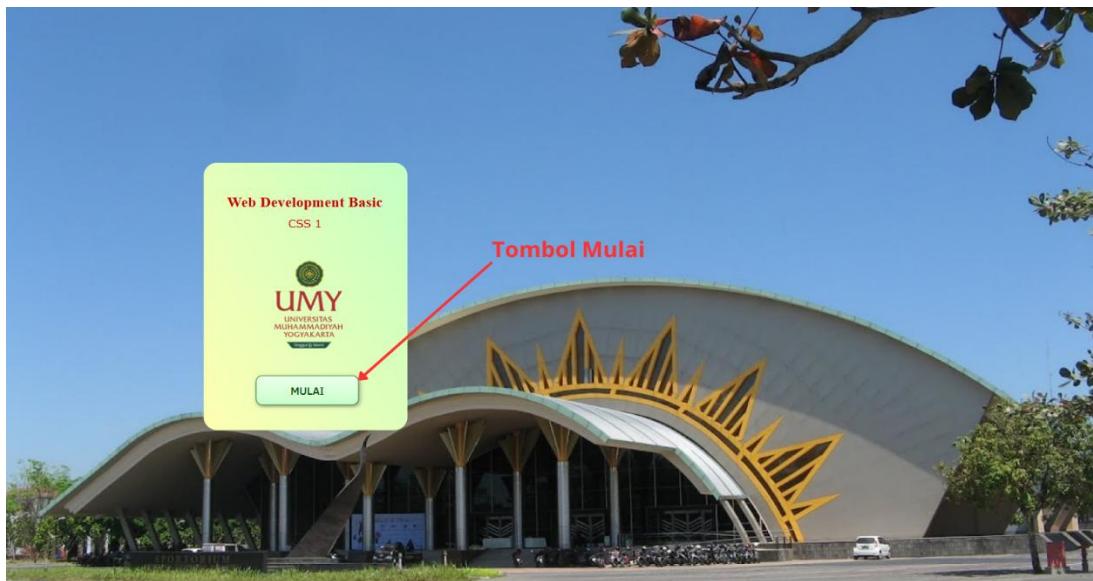
Modul ini diharapkan dapat membuat sistem pembelajaran lebih efisien dan fleksibel, serta mendukung pengembangan pembelajaran mandiri berbasis teknologi.

4.1.1 Analisis Kebutuhan

Kebutuhan sistem dalam pengembangan media pembelajaran berbasis AI ini terbagi menjadi dua, yaitu kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis kecerdasan buatan, sistem harus memiliki baik kebutuhan fungsional maupun non-fungsional. Kebutuhan fungsional mencakup kemampuan pengguna untuk memasukkan kode HTML, CSS, dan JavaScript ke modul AI. Dengan menggunakan API OpenAI, sistem menilai struktur, efisiensi, dan kesalahan kode, memberikan umpan balik dan

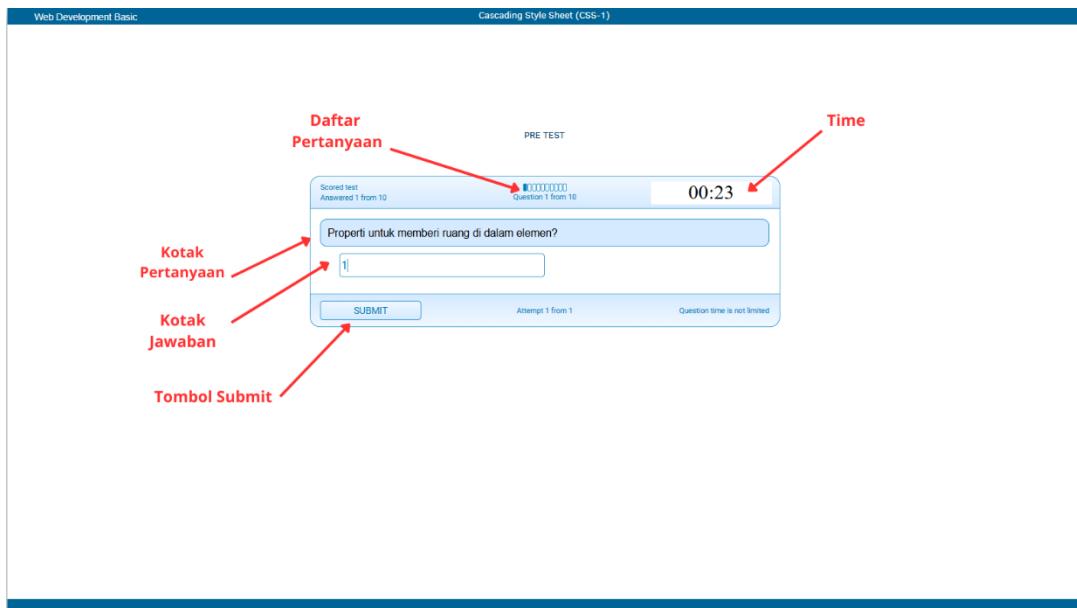
menyimpan hasil. Sementara itu, kebutuhan non-fungsional menekankan responsivitas antarmuka untuk berbagai perangkat, keamanan data melalui enkripsi dan manajemen akses, keandalan sistem yang stabil, waktu respons cepat, skalabilitas, kompatibilitas lintas platform dan browser, kemudahan pemeliharaan, dan efisiensi energi untuk menjaga sistem berjalan dengan baik.

4.1.2 Pembuatan Modul



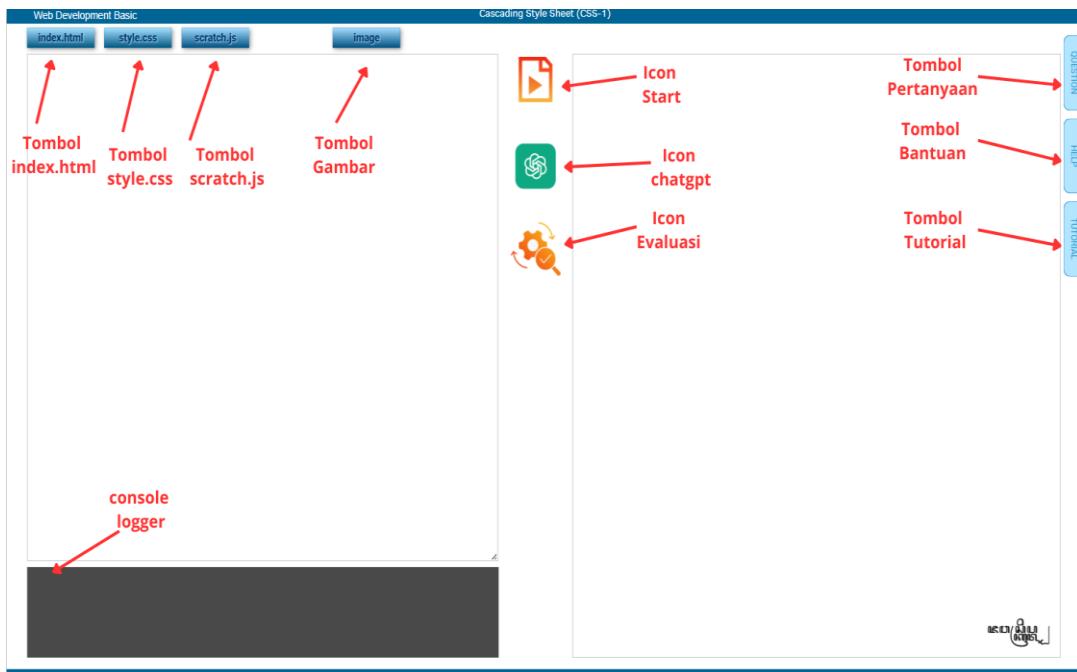
Gambar 4. 1 Tampilan Awal

Gambar tersebut menunjukkan tampilan awal, atau landing page, dari aplikasi pembelajaran berbasis web yang dibuat untuk Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY). Aplikasi ini disebut "Web Development Basic CSS 1". Foto tersebut berasal dari Gedung Sportorium UMY, yang merupakan salah satu bangunan paling ikonik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Tombol berwarna hijau "MULAI" digunakan untuk memulai pelajaran atau kuis.



Gambar 4. 2 Halaman Pre Test

Gambar ini merupakan halaman pre-test aplikasi pembelajaran interaktif Web Development Basic—CSS 1—digambarkan di pojok kanan. Waktu yang dapat digunakan selama tes ditampilkan. Di tengah terdapat berbagai jenis pertanyaan dan kolom jawaban. Kemudian ada tombol submit untuk mengirimkan jawaban yang telah dipilih.



Gambar 4. 3 Tampilan Editor Pembelajaran Berbasis Web

Gambar ini menunjukkan tampilan antarmuka (interface) dari sebuah editor pembelajaran pemrograman berbasis web yang dirancang untuk latihan HTML, CSS, dan

JavaScript. Ini adalah bagian dari aplikasi e-learning yang untuk mendukung pembelajaran interaktif pemrograman. Struktur tampilan terbagi menjadi tiga kolom:

1. Kolom Kiri (Editor Kode):

- Area putih besar di atas: tempat pengguna menulis kode HTML/CSS/JavaScript.
- Area hitam di bawah atau consoe logger : console output atau error log untuk debugging atau menampilkan hasil JavaScript.

2. Kolom Tengah (Tombol Aksi):

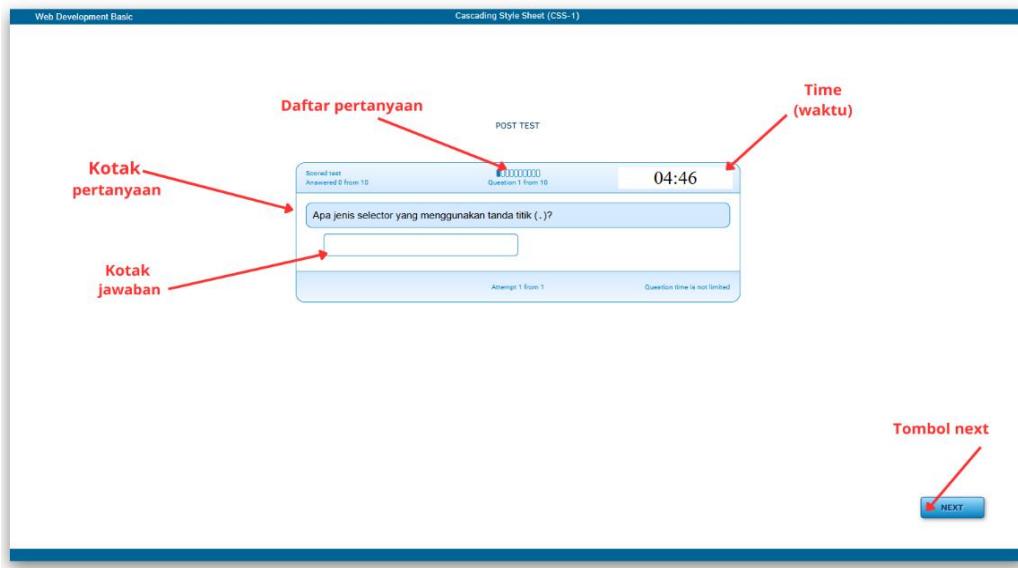
- Ikon-ikon vertikal yang berfungsi sebagai tombol interaktif:
 1. Ikon Mulai (Jalankan Kode) – Menjalankan kode yang ditulis.
 2. Logo ChatGPT/OpenAI – Kemungkinan untuk meminta bantuan AI atau memberi penjelasan kode.
 3. Ikon roda gigi + centang – Kemungkinan untuk melakukan evaluasi otomatis terhadap kode (penilaian).

3. Kolom Kanan (Preview Output):

- Kemungkinan area untuk menampilkan hasil output HTML/CSS/JS secara langsung setelah kode dijalankan.
- Area ini masih kosong karena belum ada kode dijalankan.

Fitur Tambahan:

- Tab "HELP" di sisi kiri layar: kemungkinan membuka petunjuk atau panduan penggunaan editor.
- Tulisan atas: “HTML - CSS - JavaScript” menandakan editor ini mendukung 3 bahasa web dasar.
- Logo kecil kanan bawah: Mungkin menunjukkan pihak pembuat atau penanda hak cipta.



○ **Gambar 4. 4 Halaman Post Test**

Gambar di atas merupakan tampilan post-test pada modul Web Development Basic materi CSS. Pertanyaan yang disajikan menguji penguasaan mahasiswa tentang selector CSS yang menggunakan tanda titik (.), yaitu class selector. Post-test terdiri dari 10 soal dan hanya dapat dikerjakan satu kali dengan waktu 5 menit. Kemudian di bawah ada tombol next untuk menampilkan ke halaman selanjutnya jika sudah menyelesaikan semua test.



Gambar 4. 5 Tampilan Akhir

Gambar diaats merupakan tampilan akhir.Tombol “Finish”di tengah gambar terdapat tombol digital bertuliskan “Finish” dengan latar gradasi oranye. Ini digunakan untuk melihat score setelah pengerjaan post test.

4.1.3 Pengujian Modul

Pengujian dilakukan terhadap sepuluh mahasiswa TI UMY angkatan 2022 untuk mengetahui kemudahan penggunaan, kejelasan tampilan, serta fungsi evaluasi otomatis dalam modul pembelajaran pemrograman berbasis web. Hasil pengujian menunjukkan bahwa:

- a. Sebagian besar mahasiswa mengetahui di mana harus menulis kode, yaitu di bagian kiri atau sejajar dengan elemen head.
- b. Tombol untuk menjalankan kode mudah ditemukan, umumnya terletak di bagian tengah atau atas antarmuka.
- c. Hasil output dan pesan console log muncul dan terlihat jelas di sisi kanan atau bawah.
- d. Evaluasi otomatis dianggap bermanfaat karena mampu menunjukkan kesalahan dalam kode dan memberikan umpan balik langsung.
- e. Sebagian besar peserta merasa modul ini membantu proses belajar, khususnya dalam mengoreksi kesalahan secara cepat.

Selain itu, pengguna menyarankan beberapa aspek antarmuka untuk ditingkatkan agar tampilan lebih menarik dan fungsional.

4.1.4 Perbaikan

Berdasarkan hasil uji coba, beberapa perbaikan dilakukan pada modul guna meningkatkan kenyamanan dan efektivitas pengguna, antara lain:

- a. Peningkatan UI/UX: Menyesuaikan ukuran font, memperbesar ukuran tombol, dan mengontraskan warna agar lebih jelas dan menarik.
- b. Penambahan keterangan: Menambahkan label atau deskripsi singkat pada tombol seperti “Run”, “OpenAI”, dan bagian lainnya agar pengguna lebih memahami fungsinya.
- c. Penegasan hasil evaluasi: Menambahkan highlight (penebalan/bold) pada bagian kesalahan dalam hasil evaluasi otomatis untuk mempermudah identifikasi.

- d. Interaktivitas antarmuka: Menambahkan efek visual atau indikator saat tombol ditekan agar pengguna merasa lebih yakin saat berinteraksi.
- e. Optimalisasi ruang kerja: Menyelaraskan tata letak editor, output, dan evaluasi untuk menghindari kebingungan.

Dengan perbaikan ini, diharapkan modul pembelajaran menjadi lebih interaktif, informatif, dan mendukung proses belajar pemrograman secara mandiri dan efektif.

4.2.1 Persiapan Uji Coba

Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa sangat tertarik untuk belajar pemrograman untuk tujuan akademik dan profesional. Kuliah pemrograman harus disesuaikan dengan kebutuhan nyata siswa agar proses pembelajaran lebih efisien. Mereka membutuhkan materi yang berguna dan relevan dengan industri, instruksi yang tepat, dan akses ke berbagai sumber pendidikan seperti dokumentasi, video, dan forum online. Untuk membangun komunitas pembelajar dan mempertahankan semangat, lingkungan belajar yang berkolaborasi sangat penting.

Dibutuhkan juga pendekatan pembelajaran yang fleksibel, berbasis proyek, dan mampu menerima teknologi baru. Selain itu, siswa harus diberikan kesempatan untuk menunjukkan prestasi mereka melalui apresiasi atau presentasi proyek, serta dibantu dalam mengatasi tantangan teknis dan emosional yang muncul selama proses belajar. Kuliah pemrograman dapat menjadi lebih bermakna, menyenangkan, dan mendorong mahasiswa untuk maju dalam bidang teknologi dengan memenuhi kebutuhan ini.

Hasil Wawancara

Wawancara dilaksanakan dengan 10 mahasiswa dari Program Studi Teknologi Informasi untuk memahami insentif mereka dalam mempelajari pemrograman (HTML, CSS, dan JavaScript). Proses wawancara meliputi 14 pertanyaan yang berkaitan dengan latar belakang, cara belajar, hambatan, serta kontribusi diskusi atau kelompok. Adapun pertanyaan dan jawaban sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Hasil Wawancara

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apa yang membuat Anda tertarik untuk mulai belajar pemrograman?	Karena dari awal sudah ingin tahu dari teknologi dan

		tertarik ketika meliat website.
2	Apakah Anda memiliki tujuan khusus yang ingin dicapai melalui belajar pemrograman? (misalnya: pekerjaan, proyek pribadi, tugas kuliah, dll)	Tujuannya di pekerjaan, nanti pengen di bidang sana misal frontend atau backend.
3	Ketika menemukan topik baru dalam coding, bagaimana biasanya Anda menggali lebih dalam?	Mencari tahu sendiri, misal nonton youtube,tiktok,dan Instagram. Kalau misal belum paham biasanya bertanya ke teman sekelas atau teman sma.
4	Apakah Anda pernah mencoba teknologi atau tools baru tanpa diminta? Bisa berikan contohnya?	Waktu sebelum kuliah sudah coba mencari tahu tentang bahasa pemrograman phyton.
5	Apa yang biasanya Anda lakukan jika kode Anda mengalami error dan tidak bisa jalan?	Identifikasi adanya error, kalau masih bingung minta bantuan kepada ai.
6	Bagaimana perasaan Anda saat mengalami kegagalan dalam menyelesaikan tugas coding?	Kecewa, intopeksi dan jangan sampai ada kesalahan yang sama terulang lagi.
7	Seberapa sering Anda menyisihkan waktu untuk belajar atau latihan coding dalam seminggu?	Random tapi biasanya sehari bisa 30 menit-1 jam.
8	Apakah Anda memiliki jadwal atau target belajar tertentu?	Ada, di hari libur biasanya 1-2 jam.
9	Ketika mengalami kesulitan dalam coding, ke mana biasanya Anda mencari solusi?	Minta tolong ke teman kalau teman tidak bisa mencari di youtube atau ai.
10	Seberapa sering Anda membaca dokumentasi, forum, atau sumber lain di luar materi kuliah?	Sering, kalau di youtube tidak menemukan atau kalau misal ke teman yang tidak bisa

11	Apa perasaan Anda saat berhasil membuat suatu proyek yang berjalan dengan baik?	Senang sekali, merasa menjadi programmer yang paling ahli.
12	Seberapa penting kemampuan membangun sesuatu (website, aplikasi, dll) bagi Anda dalam belajar coding?	Penting, karena website merupakan hal yang paling dasar
13	Apakah Anda aktif berdiskusi tentang pemrograman dengan teman, dosen, atau komunitas online?	Aktif, tapi lebih seringnya berdiskusi ke teman.
14	Bagaimana peran diskusi atau komunitas dalam menjaga semangat Anda belajar?	Sangat berperan penting, kalau semakin banyak teman jadi lebih semangat untuk termotivasi lagi.

Analisis dan Pembahasan

Sebagian besar mahasiswa tertarik belajar pemrograman karena minat terhadap teknologi, logika, atau pengalaman sejak SMA. Tujuan mereka umumnya berkaitan dengan pekerjaan masa depan, tugas kuliah, atau proyek pribadi. Dalam memahami topik baru, mahasiswa cenderung melakukan pencarian mandiri melalui YouTube, Google, AI, atau bertanya kepada teman. Setengah dari responden juga telah mencoba teknologi baru secara mandiri.

Saat mengalami error, mereka lebih dulu mencoba debugging, lalu mencari bantuan melalui dokumentasi, forum, atau AI. Perasaan yang muncul saat gagal beragam, dari frustrasi hingga menjadikannya motivasi. Frekuensi belajar rata-rata 3–8 jam per minggu, namun sebagian besar belum memiliki jadwal belajar yang terstruktur.

Solusi ketika menghadapi masalah ditemukan melalui berbagai sumber seperti Stack Overflow, dokumentasi, dan forum daring. Beberapa mahasiswa aktif mempelajari dokumentasi, sedangkan yang lain lebih senang menyaksikan video. Semua merasa puas ketika berhasil menyelesaikan proyek, dan mereka menganggap keterampilan dalam menciptakan sesuatu sangat krusial dalam proses pembelajaran pemrograman. Diskusi umumnya dilakukan dengan teman, dan beberapa orang merasa bahwa komunitas atau dialog memiliki peranan penting dalam meningkatkan motivasi belajar, meskipun ada yang belum berpartisipasi secara aktif.

Kesimpulan Hasil Wawancara

Dorongan untuk belajar di kalangan mahasiswa biasanya bersumber dari minat pribadi terhadap subjek dan tujuan profesional yang ingin dicapai. Mereka bisa belajar sendiri dengan menggunakan berbagai sumber digital, seperti video edukasi, artikel di internet, dan platform pembelajaran daring, serta melalui percakapan santai dengan teman sekelas. Keberhasilan dalam menyelesaikan tugas atau proyek yang sulit, serta dukungan dari lingkungan sekitar termasuk keluarga, teman, dan dosen menjadi peran penting dalam menjaga semangat dan konsistensi belajar mereka

4.2.1.1 Peserta Uji Coba

Peserta dalam penelitian ini adalah mahasiswa aktif Program Studi Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta (UMY) dari angkatan 2022. Pemilihan peserta ditentukan berdasarkan anggapan bahwa mahasiswa angkatan ini telah menyelesaikan mata kuliah dasar pemrograman web yang meliputi HTML, CSS, dan JavaScript, sehingga mereka memiliki pengetahuan fundamental yang cukup untuk mengikuti kegiatan pengujian sistem. Sebanyak 20 mahasiswa dipilih secara sengaja untuk mewakili kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen akan menggunakan CourseLab sebagai media pembelajaran interaktif yang dilengkapi dengan fitur penilaian otomatis dari OpenAI, sedangkan kelompok kontrol akan melaksanakan pembelajaran.

Penetapan jumlah dan sifat peserta ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang cukup representatif dalam menilai efektivitas sistem yang dirancang, baik dari segi pemahaman materi maupun peningkatan motivasi belajar

4.2.1.2 Instrumen

Alat yang dipakai dalam penelitian ini bertujuan untuk menilai efisiensi media pembelajaran yang dirancang, baik dari aspek pemahaman materi maupun semangat belajar mahasiswa. Alat-alat tersebut meliputi:

1. Soal Pre test dan Post test

Soal pretest dan posttest memiliki 10 pertanyaan yang harus dijawab antara pre test dan post test soalnya sama dimanfaatkan untuk menilai sejauh mana pemahaman mahasiswa mengenai materi HTML, CSS, dan JavaScript sebelum serta sesudah menggunakan media pembelajaran. Soal dirancang dalam format isian singkat dan kasus sederhana yang menggambarkan keterampilan dasar pemrograman web. Soal yang identik digunakan dalam pretest dan posttest untuk memastikan validitas perbandingan.

2. Panduan untuk Wawancara (Pilihan/Pelengkap)

Supaya data kuantitatif lebih bervariasi peneliti juga menyusun panduan wawancara semi-terstruktur yang digunakan untuk menggali pengalaman mahasiswa dalam memanfaatkan media pembelajaran. Wawancara ini lebih ditujukan kepada kelompok eksperimen sebanyak 10 orang. Seluruh instrumen telah dilakukan pengujian terbatas untuk memastikan kevalidan konten dan konsistensi sebelum diterapkan dalam pengumpulan data utama.

3. Test Live Coding Sesuai Petunjuk

Mahasiswa diminta untuk coding mandiri dengan mengikuti arahan yang sudah di siapkan yang terdapat pada module. Terdapat petunjuk untuk mengerjakan dan mengedit hasil codingan.

4.2.2 Uji Coba Pembelajaran

Percobaan pembelajaran dilakukan dengan melibatkan mahasiswa Program Studi Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta angkatan 2022 yang sudah memiliki pengetahuan dasar tentang HTML, CSS, dan JavaScript. Kegiatan percobaan bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana sistem pembelajaran yang dirancang dapat membantu proses belajar melalui latihan pengkodean langsung dengan umpan balik otomatis dari OpenAI. Dalam uji coba, diarahkan untuk memanfaatkan modul pembelajaran interaktif yang berbasis CourseLab, terintegrasi dengan pengedit kode, pencatat, serta fitur umpan balik otomatis.

Mereka diberikan pekerjaan untuk membuat aplikasi sederhana, seperti permainan "Tebak Angka", sesuai dengan panduan yang telah disediakan dalam platform. Setiap mahasiswa diharuskan menuliskan kode HTML, CSS, dan JavaScript secara langsung di dalam editor. Usai menulis kode, mereka bisa mengklik tombol "Evaluate" untuk memperoleh umpan balik langsung terkait kesalahan sintaks, logika, dan rekomendasi perbaikan. Sebagai ilustrasi, kesalahan seperti penggunaan `id="guess"` yang tidak konsisten atau kesalahan dalam pemanggilan fungsi `isNaN()` akan segera terdeteksi dan ditampilkan sebagai catatan perbaikan di sebelah kanan layar

Selain itu, mahasiswa juga diharapkan untuk meningkatkan tampilan visual dengan saran penambahan CSS. Mereka diminta untuk menyelesaikan soal coding yang sama secara manual, dan hasil pekerjaan dikumpulkan untuk diperiksa oleh pengajar setelah sesi berakhir. Melalui eksperimen ini, peneliti menilai dampak penggunaan alat berbasis AI terhadap efektivitas

pembelajaran, terutama dalam hal kecepatan memperbaiki kesalahan, pemahaman logika pemrograman, dan peningkatan motivasi belajar.

4.2.3 Pengukuran

Pengukuran dilaksanakan untuk mengevaluasi seberapa efektif dan bergunanya modul pembelajaran berbasis web dengan cara melakukan evaluasi langsung kepada pengguna. Alat ukur yang digunakan terdiri dari sejumlah pertanyaan tentang:

- a. Kemampuan pengguna dalam menemukan lokasi untuk menulis kode.
- b. Mudahnya menemukan tombol “Run” untuk menjalankan kode.
- c. Kejelasan tampilan hasil keluaran dan pesan di console log.
- d. Manfaat sistem penilaian otomatis dalam mendukung proses pembelajaran.
- e. Masukan atau rekomendasi dari pengguna terkait desain dan interaktivitas modul.

Dari sepuluh responden mahasiswa Teknologi Informasi angkatan 2022, sebagian besar mengungkapkan bahwa mereka:

- o Mengetahui tempat untuk menulis kode (semua responden menyatakan tahu).
- o Mendapati tombol eksekusi cukup mudah ditemukan (90% mengatakan mudah).
- o Dapat melihat hasil keluaran dan console log dengan jelas (semuanya menyatakan jelas, satu orang menyebut kurang memperhatikan).
- o Merasa sistem evaluasi otomatis sangat membantu (semua responden menyatakan berguna).
- o Memberikan saran yang membangun, seperti memperbesar ukuran font dan tombol, membuat tampilan lebih menarik, serta memperjelas kesalahan dengan menebalkan pesan.

4.3. Analisis dan Pengambilan Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis terhadap modul pembelajaran:

- a. Sebagian besar responden menganggap modul ini mudah dipahami, yang terlihat dari penguasaan mereka terhadap lokasi editor dan tombol untuk menjalankan program.
- b. Tampilan dari hasil dan log konsol cukup jelas, meskipun perlu ada perbaikan visual agar lebih mudah digunakan oleh pemula.
- c. Sistem penilaian otomatis terbukti efektif dalam memberikan umpan balik langsung mengenai kesalahan dalam penulisan kode, yang mempercepat proses belajar.

- d. Masukan dari pengguna menunjukkan bahwa elemen visual dan interaktivitas merupakan hal penting untuk meningkatkan kenyamanan dalam belajar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan pada mahasiswa TI UMY angkatan 2022, platform pembelajaran interaktif berbasis web yang dilengkapi dengan evaluasi otomatis menggunakan OpenAI terbukti memberikan kontribusi signifikan dalam proses belajar pemrograman.

Sebagian besar responden dapat memahami cara mengoperasikan editor, mengeksekusi kode, serta menganalisis hasil keluaran dan pesan kesalahan yang muncul. Evaluasi otomatis mendukung mahasiswa dalam menemukan kesalahan penulisan kode secara langsung dan memberikan respons yang cepat. Ini mendorong mahasiswa untuk memperbaiki kode mereka secara mandiri, sekaligus memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep-konsep pemrograman yang dipelajari. Selain itu, sistem ini juga meningkatkan rasa percaya diri dan motivasi belajar mahasiswa karena mereka merasa lebih terbantu dan tidak perlu menanti dosen atau asisten untuk mendapatkan umpan balik.

Pengujian dan penilaian juga menunjukkan bahwa meskipun sistem sudah beroperasi dengan baik, masih ada beberapa elemen antarmuka pengguna (UI/UX) yang perlu diperbaiki agar meningkatkan kenyamanan dan kemudahan akses, terutama bagi pengguna yang baru mulai.

5.2 Saran

Dari hasil uji coba dan kajian yang dilakukan, terdapat beberapa rekomendasi untuk pengembangan sistem di masa mendatang, yaitu sebagai berikut:

a. Pengembangan Materi

Diperlukan penambahan latihan-latihan pemrograman yang lebih rumit dan beragam untuk membantu mahasiswa meningkatkan keterampilan mereka secara bertahap dan menyeluruh.

b. Integrasi Portofolio dan Nilai

Sistem bisa dilengkapi dengan fitur portofolio dan basis data nilai, guna mendukung mahasiswa dalam mencatat perkembangan belajar dan pencapaian mereka dengan cara yang teratur.

c. Peningkatan UI/UX

Dianjurkan untuk memperbaiki desain antarmuka pengguna, seperti memperbesar

ukuran huruf dan tombol, memperjelas pewarnaan, serta menambahkan elemen interaktif agar lebih menarik dan mudah digunakan.

d. Fitur Bantuan dan Dokumentasi

Penting untuk menyediakan dokumentasi atau chatbot pendukung sebagai panduan bagi pengguna yang merasa bingung saat menggunakan sistem.

e. Penerapan Lebih Luas

Sistem ini memiliki potensi untuk digunakan di mata kuliah lain yang berorientasi praktik atau keterampilan teknis, sehingga dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran di berbagai mata pelajaran.

Dengan penerapan rekomendasi di atas, diharapkan sistem ini dapat menjadi platform pembelajaran yang lebih efektif, memberikan dukungan bagi pembelajaran mandiri, dan mendorong peningkatan literasi digital mahasiswa secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- 2020-*Scrum-Guide-Indonesian*. (n.d.).
- Ahmad Assegaf, I., Taufik Syastra, M., Kurniawan, R., Soleh Fajari, M., Novarini, R., Karim Harahap, A., Maulid, E., Irfayanti, Y., & Kurnia Wijayanti, E. (n.d.). PENGEMBANGAN CHATBOT KONSULTASI KESEHATAN MENTAL KESEHATAN MENTAL BERBASIS OPEN AI MODEL GPT-3.5 TURBO MENGGUNAKAN MEDIA WHATSAPP. *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains*.
- AMANDA PUTRI RAHAYU-FST. (n.d.-a).
- Budiman, A. W., Setiawan, A., & Nugroho, S. (2023). Pengembangan Sistem Layanan Informasi Berbasis Web dengan Memanfaatkan AI Pada ChatGPT. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis-JTEKSIS*, 5(4), 592. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i4.1068>
- Dandy, M., Karinaauliasari, A. S., & Faisol, A. (2021a). PENGEMBANGAN SISTEM UJIAN ONLINE MINAT DAN BAKAT SISWA SMK PADA SMK ISLAM BATU. In *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika* (Vol. 5, Issue 2).
- Dewi, C. A. (2024). *Harmoni Media dan Metode dalam Pembelajaran IPA*. <https://www.researchgate.net/publication/379046269>
- Diana Renda, Andreas Ariyanto Rangga, & Emirensiana Dappa Ege. (2024a). Pengembangan Aplikasi E-Learning dengan Fitur Penilaian Otomatis pada SMA Manda Elu. *JURNAL PENELITIAN SISTEM INFORMASI (JPSI)*, 2(4), 82–89. <https://doi.org/10.54066/jpsi.v2i4.2534>
- Gutama, R., & Dirgahayu, T. (n.d.-a). *Implementasi Scrum Pada Manajemen Proyek Pengembangan Aplikasi Sistem Monitoring dan Evaluasi Pembangunan (SMEP)*.
- Jurnal Publikasi, A., Hedro Dwi Cahyono, W., Adiyasa Putra, R., Fikri Albari, M., Yanuar, M., Apriliyadi, A., Nakita Pratama, A., Mechael Beda, B., Pratama Setiya, U., & Paladan Sambolayuk, W. (2023a). *BIMBINGAN PENGENALAN PERANGKAT LUNAK KOMPUTER KEPADA SISWA-SISWI SMP DJOJOREDJO*. 1(6), 510–514. <https://jurnal.portalpublikasi.id/index.php/AJP/index510>
- Kadek Suartama, I. (n.d.-a). *E-Learning: Konsep dan Aplikasinya*. <https://www.researchgate.net/publication/337136881>
- Kediklatan, J., Diklat, B., Jakarta, K., & Zain, M. F. (2024). *Wawasan: PENERAPAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) DALAM PEMBUATAN SOAL KUIS DI APLIKASI ANDALIMAN BERBASIS LEARNING MANAGEMENT SYSTEM (LMS) MOODLE*. 5, 160–173.

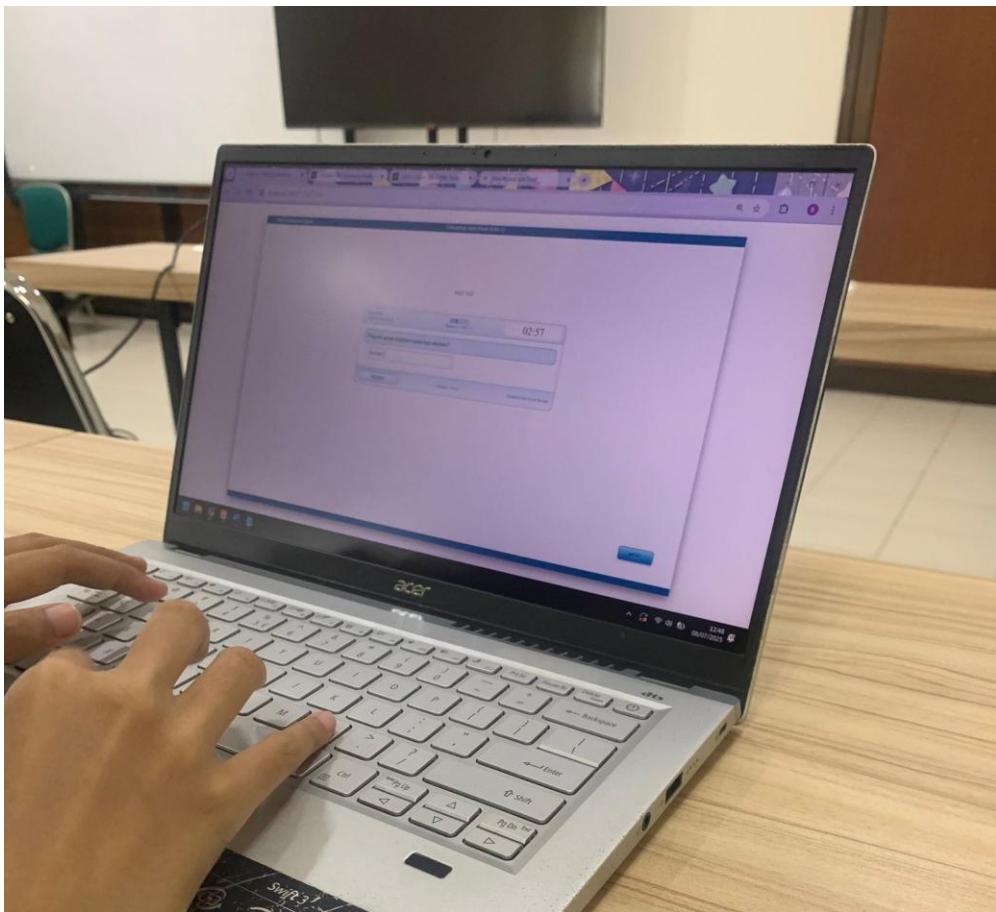
- Kemppainen, A., Kolli, T., & Heikkilä, R. (n.d.). *Development of Online Course for Open Infra Built Environment Information Model*.
- Klayklung, P., Chocksathaporn, P., Limna, L., Kraiwanit, T., & Jangjarat, K. (2023). Revolutionizing Education with ChatGPT: Enhancing Learning Through Conversational AI. In *Universal Journal of Educational Research* (Vol. 2, Issue 3). www.ujer.org
- Kniberg, Henrik. (2007a). *Scrum and xp from the trenches : how we do scrum*. [C4Media Inc.].
- López-Pimentel, J. C., Medina-Santiago, A., Alcaraz-Rivera, M., & Del-Valle-soto, C. (2021a). Sustainable project-based learning methodology adaptable to technological advances for web programming. *Sustainability (Switzerland)*, 13(15). <https://doi.org/10.3390/su13158482>
- Orisa, M., Faisol, A., & Ashari, M. I. (2023a). PERANCANGAN WEBSITE COMPANY PROFILE MENGGUNAKAN DESIGN SCIENCE RESEARCH METHODOLOGY (DSRM). In *JINTEKS* (Vol. 5, Issue 1).
- Peranan, D., Perjuangan, T., Mempersiapkan Kemerdekaan, D., Kelas, I., Sdn, V., Panekan, T., Saiman, M. H., & Apriyanty, R. (n.d.). *PENGEMBANGAN E-MATERI BERBASIS COURSELAB MATAPELAJARAN IPS POKOK BAHASAN MENGHARGAI JASA*.
- Permata Sari, A. (n.d.-a). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN TALENT FILM BERBASIS APLIKASI WEB. *Jurnal Informatika Terpadu*, 6(1), 29–37. [https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT](http://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT)
- Pertiwi, A., Sappebua, I., Makkalo, L., & Patarek, S. (n.d.). *Seminar Nasional Teknologi Pendidikan UKI Toraja PEMANFAATAN ARTIFICIAL INTELEGENT (AI) CHATGPT DALAM DUNIA PENDIDIKAN*.
- Rahmah, A., & Matematika4, P. (n.d.-a). *Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan*.
- Rahmatika, A. K., Pradana, F., & Abdurrachman Bachtiar, F. (2020). *Pengembangan Sistem Pembelajaran HTML dan CSS dengan Konsep Gamification berbasis Web* (Vol. 4, Issue 8). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Rusdiana, R., & AR, M. R. (2024). PEMANFAATAN MODEL PEMBELAJARAN E-LEARNING BERBASIS ARTIFICIAL INTELEGENT (AI) PADA PENDIDIKAN ISLAM. *ADDABANA: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 7(2), 69–84. <https://doi.org/10.47732/adb.v7i2.513>
- Setiawan, A., & Luthfiyani, U. K. (2023). Penggunaan ChatGPT Untuk Pendidikan di Era Education 4.0: Usulan Inovasi Meningkatkan Keterampilan Menulis. *Jurnal PETISI*, 04(01). <https://chat.openai.com>.

- Setiawan, I. M. D. (2024). Pengembangan Sistem E-Learning berbasis Website di SD Negeri 3 Sesetan. *PENDIPA Journal of Science Education*, 8(1), 103–107.
<https://doi.org/10.33369/pendipa.8.1.103-107>
- Sholikhan, M., Kom, S., & Kom, M. (n.d.-b). *CSS Javascript dan HTML*.
- Stefanus, M., Fernandes Andry, J., Teknologi, F., Desain, D., & Bunda Mulia, U. (n.d.-a).
Author : PENGEMBANGAN APLIKASI E-LEARNING BERBASIS WEB MENGGUNAKAN MODEL WATERFALL PADA SMK STRADA 2 JAKARTA.

LAMPIRAN



Rekaman Wawancara



Testing

CODING APLIKASI

```
// InitModule
function
InitModule()
{
}

// ShutdownModule
function
ShutdownModule()
{
}
```

```
|  
  
var editor;  
  
var editorCode = "p5htmlCode";  
var lang = "javascript"  
  
function setHtml(){  
    editorCode = "p5htmlCode";  
    lang = "html"  
    loadEditor();  
    CLO['OBJ_22'].Hide({ bMaster: true });  
    CLO['OBJ_25'].Show({ bMaster: true });  
    CLO['OBJ_23'].Show({ bMaster: true });  
    CLO['OBJ_27'].Hide({ bMaster: true });  
    CLO['OBJ_24'].Show({ bMaster: true });  
    CLO['OBJ_26'].Hide({ bMaster: true });  
    CLO['OBJ_43'].Hide({ bMaster: true });  
}  
  
function setStyle(){  
    editorCode =  
    "p5cssCode"; lang =  
    "html"  
    loadEditor();  
    CLO['OBJ_22'].Show({ bMaster: true });  
    CLO['OBJ_25'].Hide({ bMaster: true });  
    CLO['OBJ_23'].Hide({ bMaster: true });  
    CLO['OBJ_27'].Show({ bMaster: true });  
    CLO['OBJ_24'].Show({ bMaster: true });  
    CLO['OBJ_26'].Hide({ bMaster: true });
```

```
CLO['OBJ_43'].Hide({ bMaster: true });

}
```

```
function setScript(){
    editorCode = "p5jsCode";
    lang = "javascript"
    loadEditor();
    CLO['OBJ_22'].Show({ bMaster: true });
    CLO['OBJ_25'].Hide({ bMaster: true });
    CLO['OBJ_23'].Show({ bMaster: true });
    CLO['OBJ_27'].Hide({ bMaster: true });
    CLO['OBJ_24'].Hide({ bMaster: true });
    CLO['OBJ_26'].Show({ bMaster: true });
    CLO['OBJ_43'].Hide({ bMaster: true });
}
```

```
function uploadImage(){
    CLO['OBJ_43'].Show({ bMaster: true });
}
```

```
const qprompt = `tugas adalah membuat kode css untuk mengatur tampilan tombol.`
```

```
function jsonBase(){
    let scrCode =
        g_arVars['javaScriptCode']; let evalCode
        = g_arVars['report'];
    return scrCode + ' |*****| ' + evalCode;
}
```

```

function loadEditor() {

    if(editor) {
        const newValue = localStorage.getItem(editorCode);
        const model = editor.getModel();
        if(model.getValue() !==
            newValue) {
            model.setValue(newValue);
        }
        return;
    }

    require.config({ paths: { 'vs': 'https://cdn.jsdelivr.net/npm/monaco-editor/min/vs' } });

    require(['vs/editor/editor.main'], function () {
        editor = monaco.editor.create(document.getElementById('OBJ_37'),
            { value: localStorage.getItem(editorCode),
                theme: 'vs-dark',
                language: 'lang,
                padding:
            {
                top: 15,
                bottom: 15
            }
        });
    });
}

```

```

        editor.addCommand(monaco.KeyMod.CtrlCmd
| monaco.KeyCode.KeyC, function () {});

        editor.addCommand(monaco.KeyMod.CtrlCmd
| monaco.KeyCode.KeyV, function () {});

        editor.onDidChangeModelContent(function () {
            localStorage.setItem(editorCode, editor.getValue());
        });
    });

function setupLogger() {
    const iframe = document.getElementById('OBJ_13_IFRAME');
    iframe.srcdoc =
`<html>
    <body style="font-family: monospace; white-space: pre-wrap; font-size: 14px;
background: #111; color: #0f0; margin: 0; padding: 10px; display: flex; flex-
direction: column; align-items: flex-start; justify-content: flex-start; height: 100%;
width: 100%; box-sizing: border-box;">
        <div id="logContainer">logger <br> </div>
    </body>
</html>
`;
}

iframe.onload = () => {
    try {
        const iframeDoc = iframe.contentDocument || iframe.contentWindow.document;

        const script =
iframeDoc.createElement('script'); script.type
= 'text/javascript';
        script.textContent =
`window.addEventListener('message',

```

```

function(event) { try {
    const data = JSON.parse(event.data);
    const log =
        document.createElement('div');
    log.textContent = data.message;
    log.style.color = data.type === 'error' ? '#f55' : '#0f0';
    document.getElementById('logContainer').appendChild(log);
} catch (e) {
    const err = document.createElement('div');
    err.textContent = 'Logger error: ' + e.message;
    err.style.color = '#f00';
    document.getElementById('logContainer').appendChild(err);
}
});

};

iframeDoc.body.appendChild(script
);
} catch (e) {
    console.error('Gagal inject script logger:', e);
}
};

}

function exec() {
    let userHTML = localStorage.getItem('p5htmlCode');
    let cssCode = localStorage.getItem('p5cssCode');
    let jsCode = localStorage.getItem('p5jsCode');
    let iframe = document.getElementById('OBJ_14_IFRAME');

```

```

if (userHTML.includes('<link rel="stylesheet" href="style.css">')) {
    userHTML = userHTML.replace(
        '<link rel="stylesheet" href="style.css">',
        '<style>$ {cssCode}</style>'
    );
}

if (userHTML.includes('<script src="scratch.js"></script>'))
{
    userHTML = userHTML.replace(
        '<script src="scratch.js"></script>',
        '<script>$ {jsCode}</script>'
    );
}

const titleMatch =
    userHTML.match(/<title>(.*)</title>/i);
if (titleMatch) {
    const titleText = titleMatch[1];
    const titleTextarea =
        document.getElementById('OBJ_42');
    const html =
        `<table width="70%">
            <tr>
                <td align="left">$ {scriptPath}</td>
                <td align="center">$ {titleText}</td>
            </tr>
        </table>`;
}

```

```

        if (titleTextarea) {
            titleTextarea.innerHTML = html;
        }
    } else {document.getElementById('OBJ_42').innerHTML = ""};

const consoleInterceptor = `

<script>

    const originalLog = console.log;
    const originalError = console.error;

    function sendToLogger(type, message) {
        const logger =
window.parent.document.getElementById("OBJ_13_IFRAME"
    ); if (logger && logger.contentWindow) {
        logger.contentWindow.postMessage(JSON.stringify({ type, message }), "*");
    }
}

console.log = function(...args) {
    sendToLogger("log", args.join(
    )); originalLog.apply(console,
    args);
};

console.error = function(...args) {
    sendToLogger("error", args.join(
    )); originalError.apply(console,
    args);
};

```

```

};

window.onerror = function(message, source, lineno, colno, error) {
    sendToLogger("error", message + " at " + lineno + ":" + colno);
};

window.addEventListener("error",
    function(event) { sendToLogger("error",
        event.message);
});

</script>

';

let finalHTML = userHTML;
if (userHTML.includes('</head>')) {
    finalHTML = userHTML.replace('</head>', consoleInterceptor + '</head>');
} else if (userHTML.includes('</body>')) {
    finalHTML = userHTML.replace('</body>', consoleInterceptor + '</body>');
} else {
    finalHTML += consoleInterceptor;
}

finalHTML =
finalHTML.replace(/<img\s+([^\>]*?)src=["]([^\"]+)["]([^\>]*)>/gi, function
(match, beforeSrc, src, afterSrc) {
    const base64 = localStorage.getItem(src);
    if (base64 && base64.startsWith('data:image')) {
        return ``;
    } else {
        return match;
    }
})
;
```

```

        }

    });

iframe.srcdoc = finalHTML;
setupLogger();

}

function feedback(){
    CLO['IMG_5'].Show({ bMaster: false });

    let code =
        localStorage.getItem(editorCode); const
    prompting = qprompt +
        `lakukan evaluasi dan berikan saran perbaikan untuk kode: ${code}`;
    const apiKey = 'sk-proj-rfyBuC1-
GoNEUr2R8slZc_5hTaipqCfJR5MjDcxViDSLud8GylfK1Q50fd7z3auM1zgVympAz
S T3BlbkFJ7DYwbcRUyrsNluHaghTQHogRHlhxFV-FQOAZNuNesz8-
23kdz3u0IKtEzkXttwWKlmFBMWsowA';

    $.ajax({
        url:
            'https://api.openai.com/v1/chat/completions'
        , method: 'POST',
        headers: {
            'Authorization': `Bearer
${apiKey}`, 'Content-Type':
            'application/json'
        },
        data: JSON.stringify({ model: "gpt-3.5-turbo", messages: [
            { role: "user", content: prompting }
        ]}),
    });
}

```

```

max_tokens: 400,
temperature: 0
success: function(response) {
    CLO['IMG_5'].Hide({ bMaster: true });
    CLO['OBJ_17'].Show({ bMaster: true });
    const botMessage = response.choices[0].message.content;
    console.log(botMessage);
    document.querySelector('#OBJ_17 .cl-header-txt-
        box
span').innerText = 'Saran Perbaikan';
    document.querySelector('#OBJ_17 .cl-txt-box
span').innerText = botMessage;
},
});

};

error: function(err) {
console.error(err);
}

function getScore(){
let code =
localStorage.getItem(editorCode); const
prompting = qprompt +
`Saya memiliki kode JavaScript buatkan evaluasinya:
**KriteriaPenilaian:**

1. Kesesuaian Fungsi (0-1)
2. Efisiensi Kode (0-1)
3. Kualitas Kode (0-1)
4. Dokumentasi (0-1)
5. Penggunaan Pustaka (0-1)

```

Setelah menilai setiap kriteria, hitung total skor sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Total Skor} = & (\text{Kesesuaian} \times 0.8) + (\text{Efisiensi} \times 0.05) + (\text{Kualitas} \\ & \times \\ & 0.05) + (\text{Dokumentasi} \times 0.05) + (\text{Penggunaan Pustaka} \times 0.05) \end{aligned}$$

Berikan nilai akhir berdasarkan total skor:

- Jika total skor > 80, maka nilai akhir = 100
- Jika total skor antara 61-80, maka nilai akhir = 80
- Jika total skor antara 50-60, maka nilai akhir = 60
- Jika total skor < 50, maka nilai akhir = 40

Tuliskan komentar secara umum sesuai masing-masing kriteria.

Tuliskan nilai akhir di baris terakhir dengan format:

Skor=nilai akhir

```
**Kode yang ditulis siswa: ** ${code}`;  
const apiKey = 'sk-proj-rfyBuC1-  
GoNEUr2R8slZc_5hTaipqCfJR5MjDcxViDSLud8GylfK1Q50fd7z3auM1zgVympAz  
S T3BlbkFJ7DYwbcRUyrsNluHaghTQHogRHlhxFV-FQOAZNuNesz8-  
23kdz3u0IKtEzkXttwWKlmFBMWsowA';  
  
CLO['IMG_5'].Show({ bMaster: false });  
  
$.ajax({  
  
url:  
'https://api.openai.com/v1/chat/completions'  
, method: 'POST',  
  
headers: {  
  
'Authorization': 'Bearer  
${apiKey}', 'Content-Type':  
'application/json'  
,  
  
data: JSON.stringify({  
  
model: "gpt-3.5-
```

```

turbo", messages: [
    { role: "user", content: prompting }
],
max_tokens: 400,
temperature: 0
}),
success: function(response) {
    const botMessage = response.choices[0].message.content;
    g_arVars['report'] = botMessage;
    g_arVars['javaScriptCode']=code;
    let texta = document.getElementById('OBJ_19_FLD');
    texta.value = botMessage;
    let regex = /Skor\s*=\s*(\d+)/i;
    let kalimat = botMessage.match(regex);
    let finalGrade = Number(kalimat[1].trim());
    console.log(kalimat,finalGrade);
    if (finalGrade>0){
        CL.SCO.SetObjectiveScore({ sId: 'total', sSrcId: '',
        bReplace: true, nScore: finalGrade });
    } else {CL.SCO.SetObjectiveScore({ sId: 'total', sSrcId: '',
        bReplace: true, nScore: 1 });
    },
    console.log(jsonBase()); CLO['IMG_5'].Hide({ bMaster: false });
    CL.Open.Slide({ slideid: 'posttest' });

    error: function(err) {
        console.error(err);
    }
});
};


```

```

function finishWork(){
    let acode = localStorage.getItem(editorCode);
    getScore(acode);
}

function autoHideInCourseLab(elementId, displayTime) {
    CLO[elementId].Show({ bMaster: true });
    setTimeout(function() {
        CLO[elementId].Hide({ bMaster: true });
    }, displayTime);
}

function saveCode(){
    let jsCode = g_arVars['javaScriptCode'];
    localStorage.setItem(editorCode,jsCode);
    autoHideInCourseLab("OBJ_13", 1000);
}

function readCode(){
    let texta = document.getElementById('OBJ_37_FLD');
    let jsCode = localStorage.getItem(editorCode);
    g_arVars['javaScriptCode']=jsCode;
    texta.value = jsCode;
}

function initCode(code){
    let texta = document.getElementById('OBJ_37_FLD');
    var lsCode = localStorage.getItem(editorCode);
}

```

```
if (lsCode === null || lsCode === undefined || lsCode === "") {  
    texta.value = code;  
  
} else {  
    texta.value = lsCode;  
}  
  
}  
  
function getCode(){  
    let jsCode = g_arVars['javaScriptCode'];  
    console.log(jsCode);  
    return jsCode;  
}
```