

MAKALAH
PENGEMBANGAN WEBSITE PEMBELAJARAN TEKNIK
INFORMATIKA BERBASIS MULTIMEDIA INTERAKTIF DENGAN
INTEGRASI KECERDASAN BUATAN DI UNIVERSITAS CATUR INSAN
CENDIKIA

MATA KULIAH PEMROGRAMAN INTERNET

Dikumpulkan untuk memenuhi salah satu tugas akhir mata kuliah pemrograman
internet yang diampu oleh:

Bambang Sugiarto, S.Kom., M.Kom.



Disusun oleh :

Muhammad Arif Triyana	20251020011
Lidya Nauli Nainggolan	20251020025
Muhammad Fathul Hidayat	20251020001
Andhika Novrizal Sunara	20251020021
Abraham Banyu Pradipta	20251020006
Nur Huda Triyawinata	20251020016

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS CATUR INSAN CENDIKIA
CIREBON

2025

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga makalah yang berjudul "Pengembangan Website Pembelajaran Teknik Informatika Berbasis Multimedia Interaktif dengan Integrasi Kecerdasan Buatan di Universitas Catur Insan Cendikia" dapat diselesaikan dengan baik.

Adapun tujuan dan dibuatnya makalah ini adalah memenuhi salah satu tugas akhir mata kuliah pemrograman internet yang diampu oleh Bapak Bambang Sugiarto, S.Kom., M.Kom. Selain itu, tujuan tambahan adalah sebagai upaya untuk meningkatkan pemahaman kita sebagai penulis dan orang lain yang membaca makalah ini.

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Bambang Sugiarto, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing mata kuliah Pemrograman Internet yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan penuh dalam penyelesaian makalah ini. Tanpa bimbingan beliau, makalah ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Kami menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk perbaikan di masa mendatang.

Cirebon, 1 November 2025

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	ii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran	4
2.2. Website Pembelajaran dan E-Learning Platform.....	5
2.3. Kecerdasan Buatan dan Chatbot dalam Pendidikan	5
2.4. System Usability Scale (SUS) sebagai Metode Evaluasi	6
BAB III PEMBAHASAN	8
3.1. Gambaran Umum Website Pembelajaran	8
3.2. Fitur-Fitur Utama Website	9
3.2.1. Sistem Login Pengguna.....	9
3.2.2. AI Chatbot "Fira"	10
3.2.3. Forum Diskusi Real-time	11
3.2.4. Kuis Interaktif.....	12
3.2.5. Live Coding dan Simulasi	13
3.3. Analisis Data Survei dan SUS Score	14
3.3.1. Metodologi Penelitian	14
3.3.2. Karakteristik Responden	15
3.3.3. Hasil Analisis SUS Score	17
3.3.4. Analisis Kepuasan Fitur	19
3.4. Evaluasi Kelebihan dan Kekurangan.....	22
3.5. Pandangan Pribadi dan Dampak Pembelajaran	23
BAB IV PENUTUP	26
4.1. Kesimpulan	26
4.2. Saran.....	27
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	32
1.1. DAFTAR GAMBAR.....	32
Gambar 1.1.1. Homepage dengan 3D Interactive Robot.....	32
Gambar 1.1.2. Chatbot AI "Fira" dengan Voice Interaction.....	32
Gambar 1.1.3. Blog dengan 10 Artikel Karir Teknologi Informasi	32
Gambar 1.1.4. 9 kursus Pembelajaran	33
Gambar 1.1.5 & 1.1.6. Sistem Kontak.....	33
Gambar 1.1.7. & 1.1.8. Kuis Sederhana.....	34
Gambar 1.1.9. Profil TimPengembang	34
Gambar 1.1.10. Fitur Live Coding dan Text Editor.....	34
Gambar 1.1.11. Fitur Diskusi dan Virtual Metting.....	35
Gambar 1.1.12. Login Page.....	35
Gambar 1.1.13. Game Interaktif Upload Project Software Enginner.....	35
Gambar 1.1.14. Penilaian oleh Rektor dan Dosen UCIC	36
Grafik 1.1.1. Distribusi Responden Berdasarkan Semester.....	36
Grafik 1.1.3. Hasil Skor SUS	37
Grafik 1.1.4. Tingkat Kepuasan Fitur Website.....	37

2.1 DAFTAR TABEL	3 8
Table 2.1.1. Prinsip Multimedia Learning	3 9
Table 2.1.2. Interpretasi Skor System Usability Scale	3 9
Table 2.1.3. Hasil Skor System Usability Scale	4 0
Table 2.1.4. Karakteristik Responen.....	4 0
Table 2.1.5. Tingkat Kepuasan Fitur Website	4 1
Table 2.1.6. Tingkat Kepuasan Fitur Website	4 2
Table 2.1.7. Tim Pengembangan	4 2

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Era digital 2025 telah membawa transformasi signifikan dalam dunia pendidikan tinggi, khususnya dalam pembelajaran Teknik Informatika. Perkembangan teknologi yang pesat menuntut metode pembelajaran yang lebih inovatif, interaktif, dan responsif terhadap kebutuhan mahasiswa generasi digital native. Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak institusi pendidikan yang belum memanfaatkan potensi teknologi multimedia dan kecerdasan buatan secara optimal.

Di Universitas Catur Insan Cendikia, program studi Teknik Informatika menghadapi tantangan dalam menyediakan platform pembelajaran yang dapat mengakomodasi gaya belajar mahasiswa yang beragam. Pembelajaran konvensional yang masih dominan belum mampu memberikan pengalaman belajar yang engaging dan personalized. Mahasiswa sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep pemrograman yang kompleks karena keterbatasan waktu tatap muka dan minimnya interaksi real-time dengan dosen.

Menurut Zou et al. (2025), integrasi artificial intelligence dalam platform pembelajaran online dapat meningkatkan personalisasi pembelajaran hingga 60% dan engagement mahasiswa hingga 45%. Sementara itu, Labadze et al. (2023) menunjukkan bahwa chatbot AI dalam pendidikan dapat memberikan dukungan 24/7 kepada mahasiswa dan mengurangi beban kerja dosen hingga 30%.

Berdasarkan survei awal yang dilakukan kepada 26 mahasiswa Teknik Informatika dan Prodi lain di semester 1, 3, 5, dan 7, ditemukan bahwa 88% mahasiswa menginginkan platform pembelajaran yang lebih

interaktif, 84% membutuhkan bantuan AI untuk memahami konsep pemrograman, dan 91% menginginkan akses pembelajaran yang fleksibel tanpa batas waktu. Hal ini menjadi dasar yang kuat untuk mengembangkan website pembelajaran berbasis multimedia interaktif dengan integrasi kecerdasan buatan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan website pembelajaran Teknik Informatika yang responsif dan user-friendly?
2. Bagaimana mengintegrasikan AI chatbot "Fira" untuk memberikan dukungan pembelajaran real-time kepada mahasiswa?
3. Bagaimana mengimplementasikan fitur-fitur interaktif seperti kuis, forum diskusi, dan live coding dalam satu platform terpadu?
4. Bagaimana mengukur tingkat kepuasan dan kemudahan penggunaan website menggunakan metode System Usability Scale (SUS)?
5. Apa saja kelebihan dan kekurangan website yang telah dikembangkan berdasarkan feedback mahasiswa?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan website pembelajaran Teknik Informatika yang responsif, interaktif, dan mudah digunakan oleh mahasiswa dan dosen.

2. Mengintegrasikan teknologi AI chatbot "Fira" menggunakan Gemini API untuk memberikan bantuan pembelajaran yang tersedia 24/7.
3. Mengimplementasikan fitur-fitur multimedia interaktif yang mendukung berbagai gaya belajar mahasiswa.
4. Mengevaluasi efektivitas dan usability website menggunakan metode SUS dengan melibatkan 26 responden mahasiswa.
5. Mengidentifikasi area perbaikan untuk pengembangan website di masa mendatang.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

A. Manfaat Teoritis:

1. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan teori pembelajaran berbasis teknologi multimedia dan AI
2. Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya dalam bidang educational technology
3. Menambah literatur ilmiah tentang implementasi chatbot AI dalam pendidikan tinggi

B. Manfaat Praktis:

1. Meningkatkan kualitas pembelajaran di program studi Teknik Informatika UCIC
2. Memberikan akses pembelajaran yang fleksibel dan personal kepada mahasiswa
3. Mengurangi beban kerja dosen melalui otomatisasi sistem pembelajaran
4. Menjadi model implementasi untuk institusi pendidikan lainnya

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran

Multimedia interaktif merupakan integrasi dari berbagai media seperti teks, gambar, audio, video, dan animasi yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi secara aktif dengan konten pembelajaran. Menurut Haleem et al. (2022), penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran dapat meningkatkan retensi informasi hingga 60% dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional.

Prinsip-prinsip multimedia learning yang dikembangkan oleh Richard Mayer menjadi dasar teoretis dalam pengembangan website pembelajaran ini, meliputi:

A. Prinsip Multimedia

Pembelajaran lebih efektif dengan kombinasi kata-kata dan gambar dibandingkan kata-kata saja

B. Prinsip Kontiguitas

Materi yang saling berkaitan harus disajikan secara bersamaan

C. Prinsip Modalitas

Narasi audio lebih efektif daripada teks on-screen

D. Prinsip Personalisasi

Gaya komunikasi yang personal meningkatkan pembelajaran

Implementasi multimedia interaktif dalam website pembelajaran Teknik Informatika UCIC mencakup penggunaan animasi 3D untuk

visualisasi konsep pemrograman, video interaktif, dan simulasi coding real-time yang memungkinkan mahasiswa untuk bereksperimen langsung dengan kode.

2.2. Website Pembelajaran dan E-Learning Platform

Website pembelajaran atau learning management system (LMS) telah menjadi komponen essential dalam pendidikan modern. Meng et al. (2024) dalam penelitian sistematis mereka menunjukkan bahwa platform pembelajaran online yang dirancang dengan baik dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa hingga 40% dan engagement hingga 55%.

Karakteristik website pembelajaran yang efektif menurut Ningrum et al. (2024) meliputi:

- A. User-Centered Design: Interface yang intuitif dan responsif di berbagai perangkat
- B. Interactive Content: Materi yang mendorong partisipasi aktif mahasiswa
- C. Adaptive Learning: Konten yang menyesuaikan dengan kemampuan individual
- D. Real-time Feedback: Umpan balik instan untuk memandu pembelajaran

Tren teknologi web terbaru 2025 menurut WP Engine (2025) menunjukkan peningkatan adopsi Progressive Web Apps (PWA), AI integration, dan responsive design yang mendukung pengalaman pembelajaran yang seamless di berbagai platform.

2.3. Kecerdasan Buatan dan Chatbot dalam Pendidikan

Implementasi kecerdasan buatan dalam pendidikan telah berkembang pesat dalam dekade terakhir. Labadze et al. (2023) dalam

systematic literature review mereka mengidentifikasi bahwa AI chatbot dalam pendidikan dapat memberikan beberapa manfaat signifikan:

A. Keunggulan AI Chatbot

1. Tersedia 24/7 untuk memberikan bantuan
2. Respons yang konsisten dan akurat
3. Personalisasi berdasarkan kebutuhan individual
4. Kemampuan pembelajaran dari interaksi
5. Mengurangi beban kerja instruktur

B. Tantangan Implementasi

1. Keterbatasan pemahaman konteks kompleks
2. Kebutuhan training data yang berkualitas
3. Potensi bias dalam respons AI
4. Dependensi pada koneksi internet
5. Kekhawatiran privasi data mahasiswa

Penelitian terbaru oleh Davar & Gill (2025) menunjukkan bahwa chatbot AI dalam pendidikan dapat meningkatkan engagement mahasiswa hingga 65% dan mengurangi dropout rate hingga 25%. Integrasi dengan teknologi natural language processing seperti Google Gemini API memungkinkan chatbot untuk memberikan respons yang lebih natural dan kontekstual.

Dalam konteks pembelajaran pemrograman, chatbot AI "Fira" yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan Gemini API untuk memberikan bantuan dalam debugging code, menjelaskan konsep pemrograman, dan memberikan rekomendasi sumber belajar yang sesuai dengan tingkat kemampuan mahasiswa.

2.4. System Usability Scale (SUS) sebagai Metode Evaluasi

System Usability Scale (SUS) adalah instrumen evaluasi yang dikembangkan oleh John Brooke pada tahun 1986 dan telah menjadi standar industri untuk mengukur usability sistem. SUS terdiri dari 10 pertanyaan dengan skala Likert 5 poin yang menghasilkan skor antara 0-100.

Formula Perhitungan SUS:

1. Untuk pertanyaan ganjil (1,3,5,7,9): skor = jawaban responden - 1
2. Untuk pertanyaan genap (2,4,6,8,10): skor = 5 - jawaban responden
3. Jumlahkan semua skor (rentang 0-40)
4. Kalikan dengan 2.5 untuk mendapatkan skor SUS (0-100)

Interpretasi skor SUS berdasarkan penelitian Jeff Sauro menunjukkan bahwa rata-rata skor SUS adalah 68. Skor di atas 70 dianggap above average, skor 80+ dikategorikan sebagai excellent, dan skor 85+ masuk kategori best imaginable.

Skor SUS	Grade	Interpretasi
84.1 - 100	A+	Best Imaginable
80.8 - 84.0	A	Excellent
77.2 - 78.8	B+	Good
71.1 - 72.5	C+	Okay
51.7 - 62.6	D	Poor

BAB III

PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum Website Pembelajaran

Website pembelajaran Teknik Informatika UCIC dikembangkan menggunakan teknologi front-end murni yang terdiri dari HTML5, CSS3, dan JavaScript ES6+ tanpa menggunakan backend framework khusus. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan performa yang optimal, loading time yang cepat, dan kemudahan maintenance. Website dapat diakses melalui <https://ariftriyana25.github.io/KELOMPOK-2---WEB-DEV-1.1/> dan telah dioptimalkan untuk berbagai perangkat mulai dari desktop, tablet, hingga smartphone.

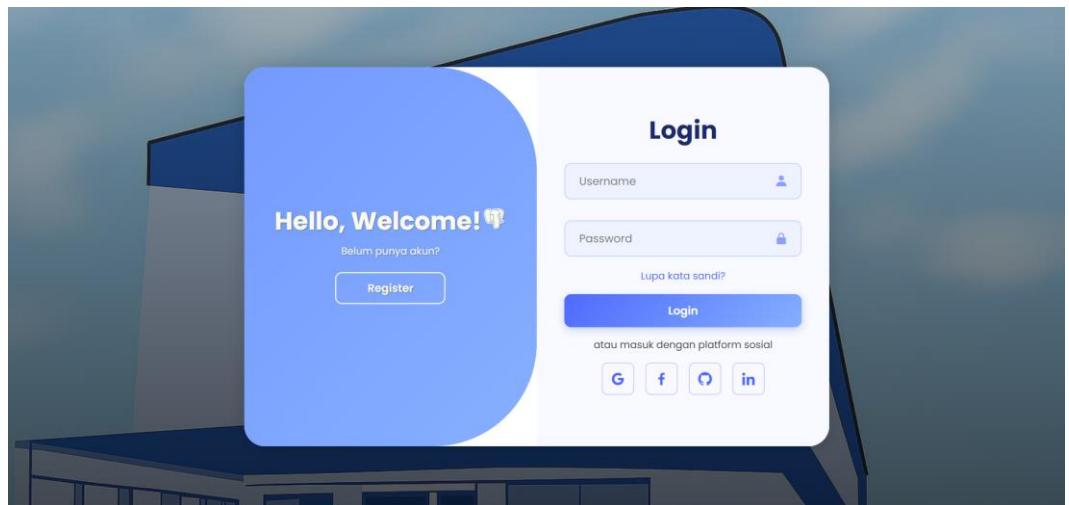
Teknologi yang Digunakan:

1. HTML5: Struktur & Semantik
2. CSS3: Styling & Animasi
3. JavaScript: Interaktivitas
4. Gemini API: AI Chatbot

Desain website mengikuti prinsip mobile-first approach dengan menggunakan CSS Grid dan Flexbox untuk layout yang responsif.

3.2. Fitur-Fitur Utama Website

3.2.1. Sistem Login Pengguna

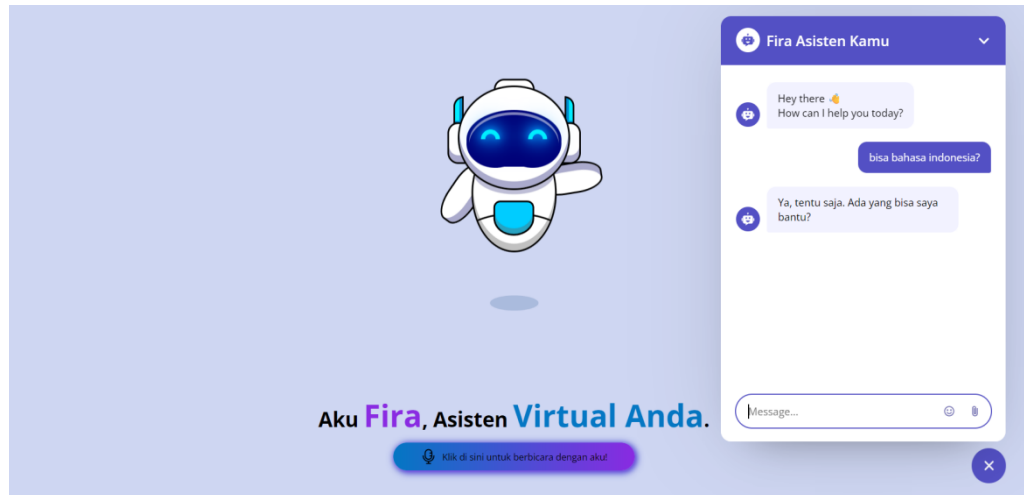


Gambar 1. Login Page

Sistem login menggunakan localStorage untuk menyimpan session pengguna dengan enkripsi dasar. Fitur ini memungkinkan personalisasi konten dan tracking progres belajar mahasiswa.

- A. Kelebihan: Mudah digunakan, responsif di semua perangkat
- B. Kekurangan: Belum terintegrasi dengan OAuth (Google/Facebook)

3.2.2. AI Chatbot "Fira"



Gambar 2. AI Chatbot "Fira"

Chatbot "Fira" menggunakan Google Gemini API untuk memberikan respons real-time terhadap pertanyaan mahasiswa seputar pemrograman. Fitur ini dilengkapi dengan voice assistant menggunakan Web Speech API.

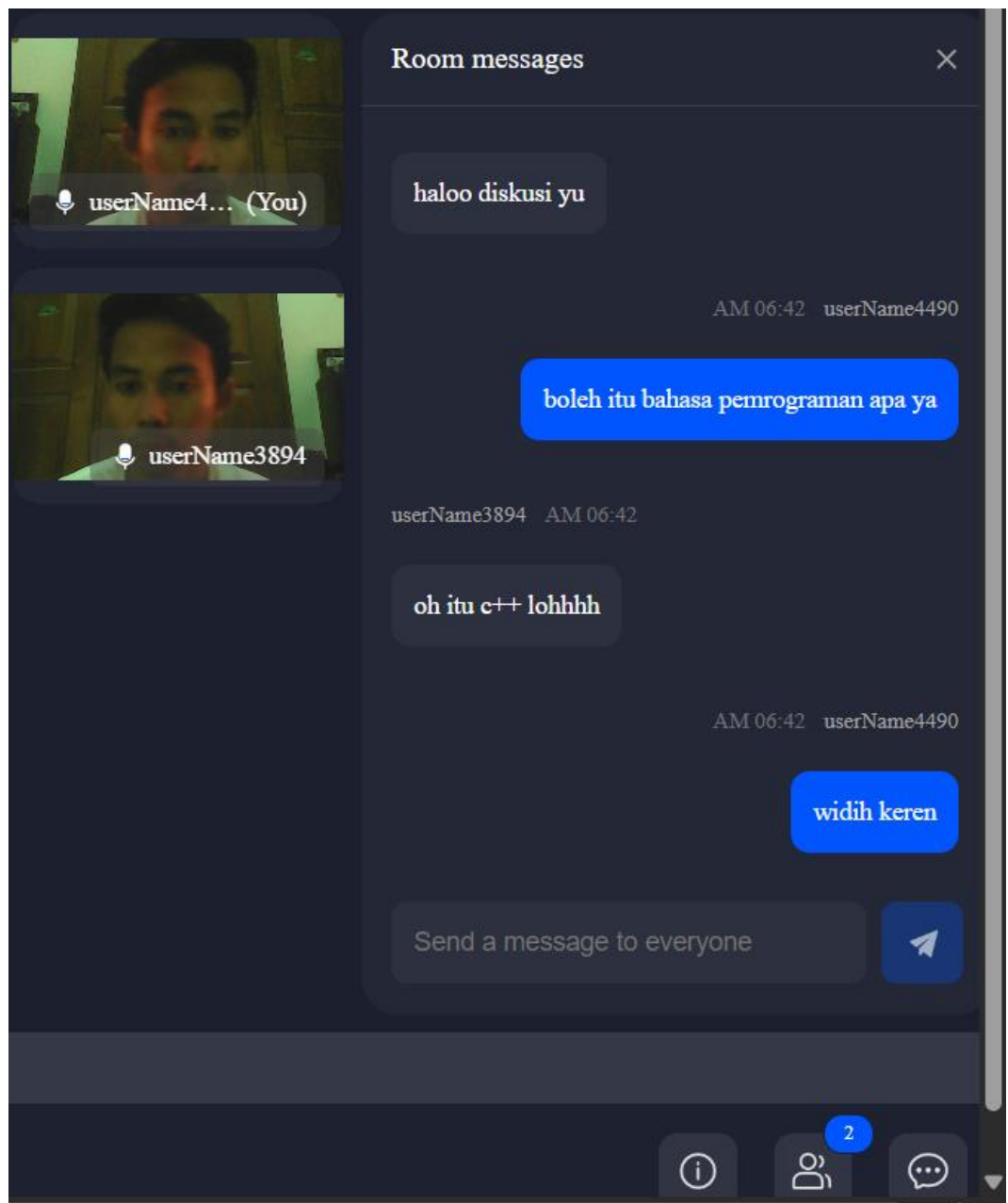
Kemampuan Fira:

- 1) Menjawab pertanyaan konsep pemrograman
- 2) Debugging code HTML, CSS, JavaScript, PHP
- 3) Memberikan contoh code dan penjelasan
- 4) Voice interaction dengan Text-to-Speech
- 5) Konteks percakapan yang berkelanjutan

A. Kelebihan: Respons cepat, akurat, tersedia 24/7

B. Kekurangan: Membutuhkan koneksi internet stabil

3.2.3. Forum Diskusi Real-time



Gambar 3. Forum Diskusi Real-time

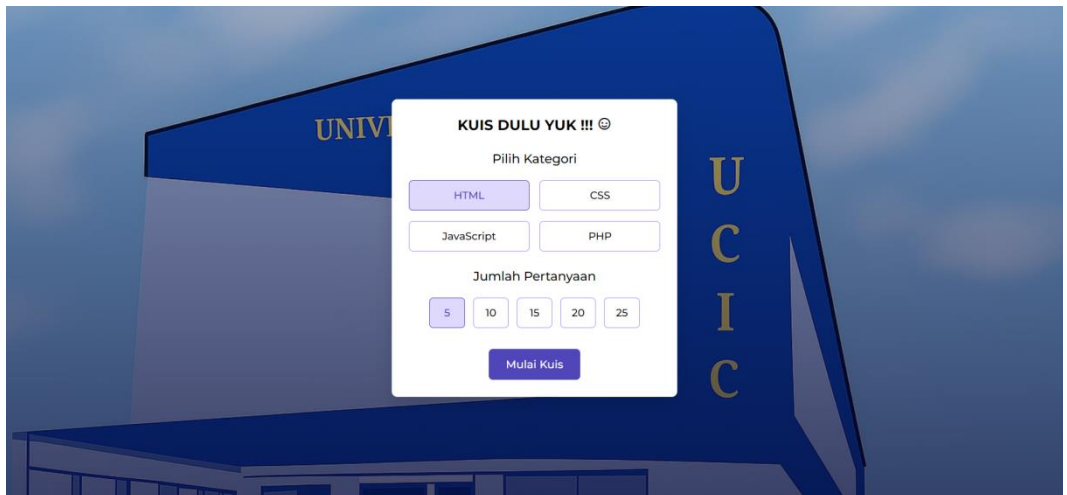
Forum diskusi menggunakan teknologi Zegocloud untuk memfasilitasi komunikasi real-time antara mahasiswa dan dosen. Fitur ini mendukung video call, screen sharing, dan chat simultaneous.

Fitur Forum:

1. Video conference hingga 50 peserta
2. Screen sharing untuk demo coding
3. Real-time chat dan whiteboard
4. Recording session untuk review
5. Breakout rooms untuk diskusi kelompok

- A. Kelebihan: Interaksi real-time, user-friendly
- B. Kekurangan: Membutuhkan bandwidth tinggi

3.2.4. Kuis Interaktif



Gambar 4. Kuis Interaktif

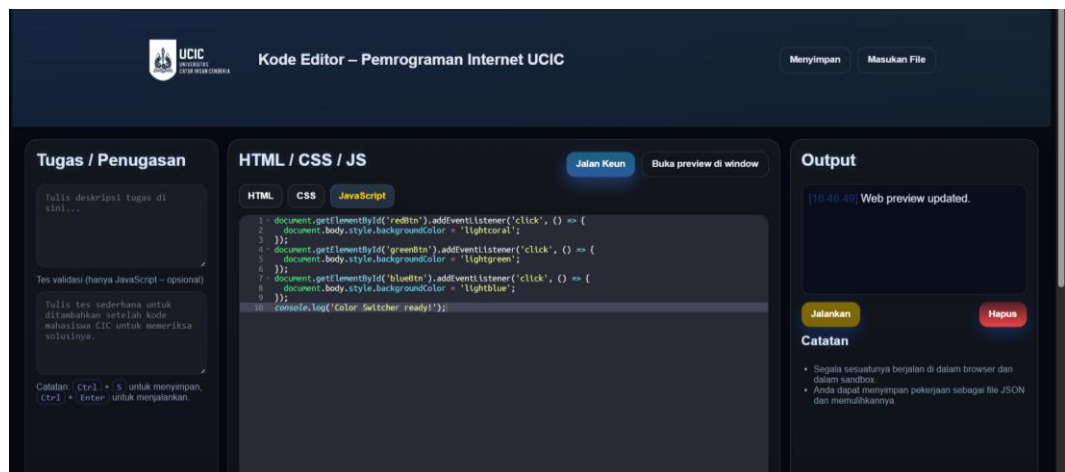
Sistem kuis interaktif dengan timer, randomisasi soal, dan feedback instan. Tersedia kuis untuk HTML, CSS, JavaScript, dan PHP dengan tingkat kesulitan yang bervariasi.

Fitur Kuis:

1. Bank soal 100+ pertanyaan per kategori
2. Timer countdown 15 detik per soal
3. Hasil dan pembahasan instant
4. Progress tracking dan leaderboard
5. Adaptive difficulty berdasarkan performa

- A. Kelebihan: Gamifikasi, motivasi belajar tinggi
- B. Kekurangan: Bank soal perlu diperbanyak

3.2.5. Live Coding dan Simulasi



Gambar 5. Live Coding dan Simulasi

Fitur Live Coding memungkinkan dosen melakukan demonstrasi pemrograman secara real-time kepada mahasiswa. Melalui fitur ini, dosen dapat berbagi layar (screen sharing) secara langsung selama sesi pembelajaran, sehingga mahasiswa dapat mengikuti proses penulisan dan eksekusi kode secara interaktif. Fitur ini terinspirasi dari halaman web Programiz, yang berfungsi sebagai lingkungan pemrograman daring (online IDE) untuk

mendukung praktik pembelajaran pemrograman secara langsung, interaktif, dan mendalam.

Bahasa yang Didukung:

1. HTML5
2. CSS3
3. JavaScript

Fitur Editor:

1. Syntax highlighting
2. Auto-completion
3. Error detection
4. Live preview
5. Code sharing

3.3. Analisis Data Survei dan SUS Score

3.3.1. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan survei terhadap 26 mahasiswa Program Studi Teknik Informatika dan Program Studi lain di UCIC. Responden dipilih secara purposive sampling dari mahasiswa semester 1, 3, 5, dan 7 yang telah menggunakan website pembelajaran minimal selama 2 minggu.

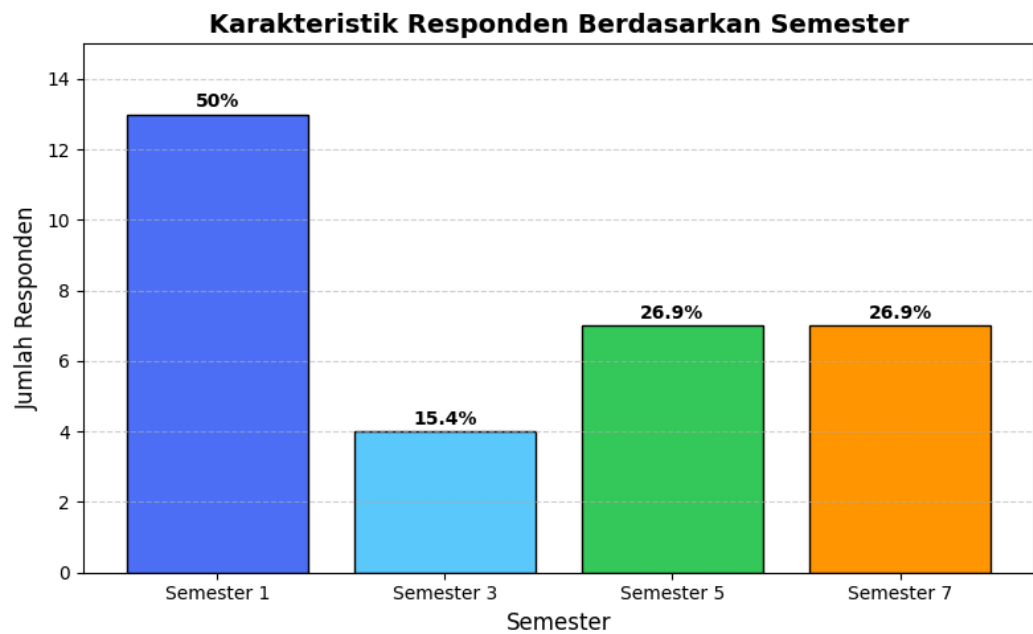
A. Tahap Penelitian:

- 1) Pre-survey menggunakan Google Form (sebelum menggunakan website)
- 2) Implementasi dan testing website selama 2 minggu
- 3) Post-survey menggunakan SUS questionnaire
- 4) Analisis data dan interpretasi hasil

B. Instrumen Penelitian:

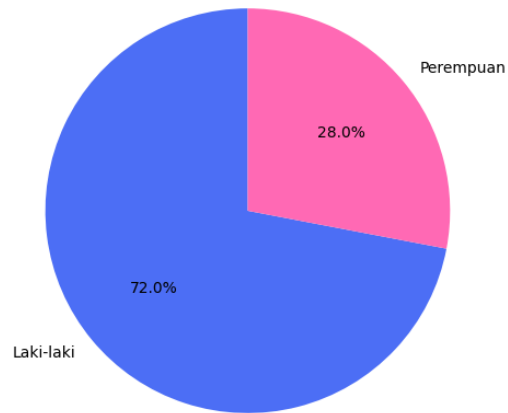
- 1) SUS Questionnaire (10 pertanyaan)
- 2) Kuesioner kepuasan fitur (15 pertanyaan)
- 3) Kuesioner usability (10 pertanyaan)
- 4) Open-ended questions untuk feedback

3.3.2. Karakteristik Responden



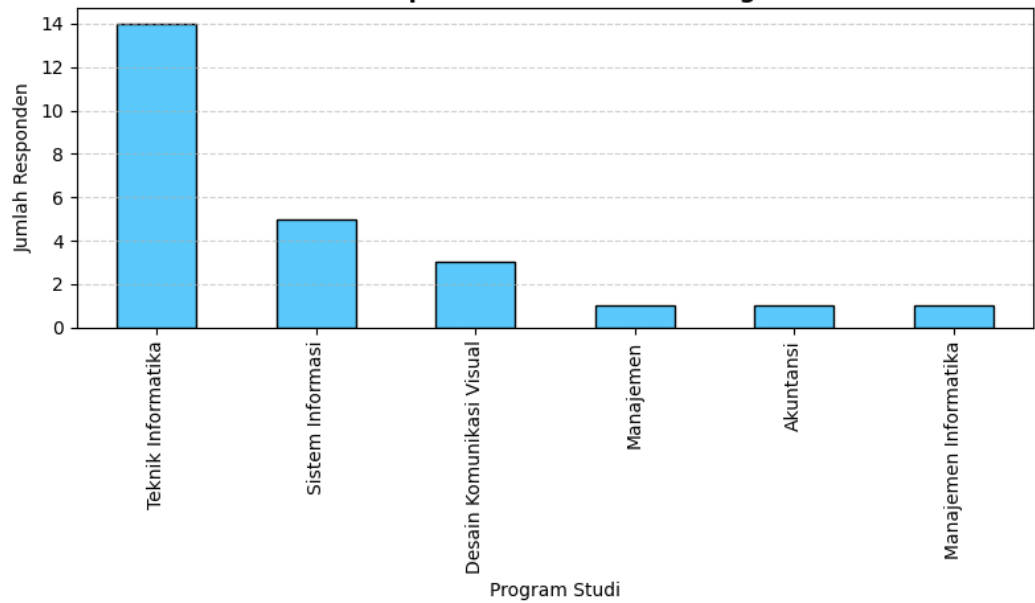
Grafik 1. Berdasarkan Semester

Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin



Grafik 2. Berdasarkan Jenis Kelamin

Distribusi Responden Berdasarkan Program Studi



Grafik 3. Berdasarkan Program Studi

3.3.3. Hasil Analisis SUS Score

Responden	JK	Skor Asli									
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Responden 1	L	4	2	4	2	5	2	5	1	5	5
Responden 2	L	3	2	5	2	4	2	4	2	4	4
Responden 3	P	4	2	5	1	4	2	4	2	4	5
Responden 4	L	5	1	5	2	4	1	5	1	5	4
Responden 5	P	5	1	4	2	5	2	5	1	4	5
Responden 6	P	4	1	5	1	5	2	5	1	5	5
Responden 7	L	4	2	5	1	4	1	5	1	4	5
Responden 8	L	4	3	4	2	4	2	4	1	5	4
Responden 9	P	4	2	5	2	4	1	5	2	4	4
Responden 10	L	4	2	4	2	4	2	5	2	4	5
Responden 11	L	4	2	5	1	5	2	5	2	5	4
Responden 12	L	5	2	4	2	4	1	4	2	5	4
Responden 13	P	4	1	4	2	5	1	4	2	4	5
Responden 14	P	4	1	5	1	5	2	4	1	4	4
Responden 15	L	4	2	4	2	4	2	5	2	4	5
Responden 16	L	4	1	4	1	4	2	5	1	4	4
Responden 17	L	5	2	5	2	4	2	4	2	5	4
Responden 18	L	4	1	4	2	4	1	4	2	4	5
Responden 19	L	4	4	5	1	4	1	4	1	4	4

Responden 20	L	4	2	4	2	4	2	4	2	5	5
Responden 21	L	4	2	4	1	4	1	4	2	4	4
Responden 22	L	4	1	5	1	5	1	5	1	4	4
Responden 23	P	5	1	5	1	5	2	5	2	4	4
Responden 24	L	4	1	4	2	4	1	4	1	4	5
Responden 25	L	4	1	4	1	5	1	4	2	5	4
Responden 26	L	4	1	4	2	4	2	3	2	5	4

Table 1. Skor asli responden

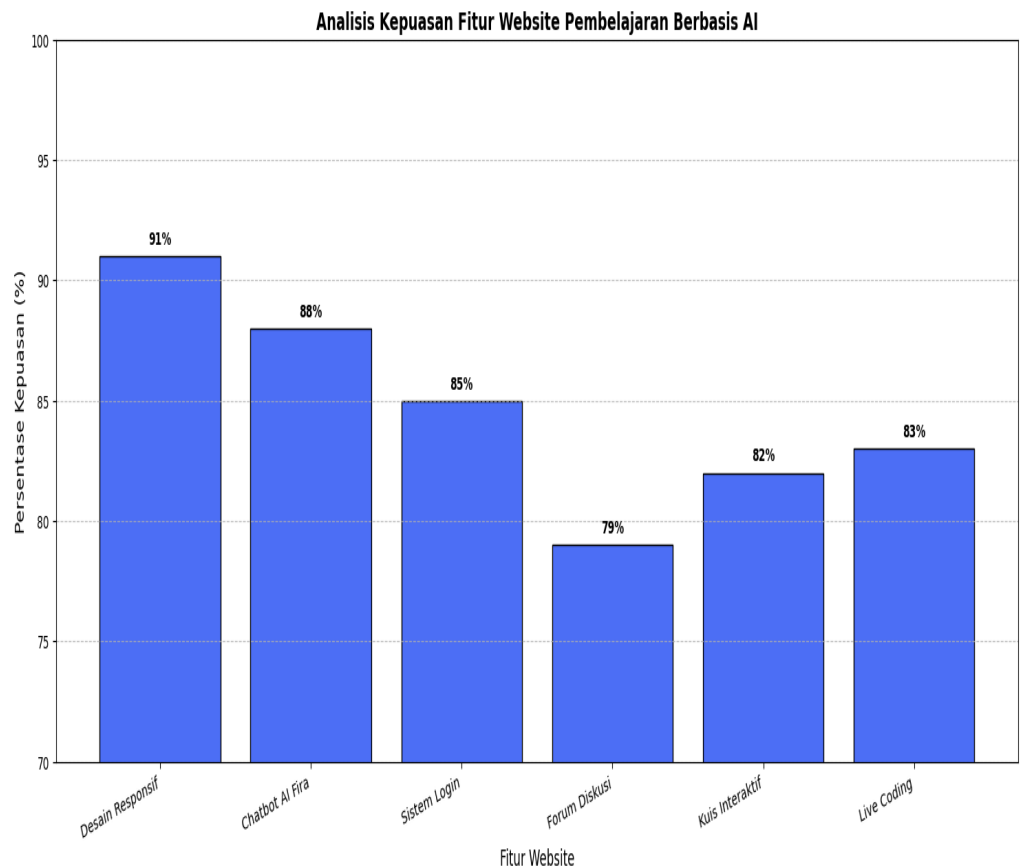
Skor Hasil Hitung SUS										Jumlah	Nilai (jumlah x 2,5)
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
3	3	3	3	4	3	4	4	4	0	31	77,5
2	3	4	3	3	3	3	3	3	1	28	70
3	3	4	4	3	3	3	3	3	0	29	72,5
4	4	4	3	3	4	4	4	4	1	35	87,5
4	4	3	3	4	3	4	4	3	0	32	80
3	4	4	4	4	3	4	4	4	0	34	85
3	3	4	4	3	4	4	4	3	0	32	80
3	2	3	3	3	3	3	4	4	1	29	72,5
3	3	4	3	3	4	4	3	3	1	31	77,5
3	3	3	3	3	3	4	3	3	0	28	70
3	3	4	4	4	3	4	3	4	1	33	82,5
4	3	3	3	3	4	3	3	4	1	31	77,5
3	4	3	3	4	4	3	3	3	0	30	75

3	4	4	4	4	3	3	4	3	1	33	82,5
3	3	3	3	3	3	4	3	3	0	28	70
3	4	3	4	3	3	4	4	3	1	32	80
4	3	4	3	3	3	3	3	4	1	31	77,5
3	4	3	3	3	4	3	3	3	0	29	72,5
3	1	4	4	3	4	3	4	3	1	30	75
3	3	3	3	3	3	3	3	4	0	28	70
3	3	3	4	3	4	3	3	3	1	30	75
3	4	4	4	4	4	4	4	3	1	35	87,5
4	4	4	4	4	3	4	3	3	1	34	85
3	4	3	3	3	4	3	4	3	0	30	75
3	4	3	4	4	4	3	3	4	1	33	82,5
3	4	3	3	3	3	2	3	4	1	29	72,5
Rata-rata Score											77,4038 4615

Table 2. Skor hasil SUS

Interpretasi: Skor SUS 77,4 menunjukkan bahwa website pembelajaran memiliki tingkat usability yang baik (Grade B+) dan berada di atas rata-rata industri (68). Hasil ini mengindikasikan bahwa mahasiswa merasa website mudah digunakan dan memberikan pengalaman pengguna yang memuaskan.

3.3.4. Analisis Kepuasan Fitur



Grafik 1. Analisis Kepuasan

A. Fitur Paling Disukai

Hasil survei menunjukkan bahwa mayoritas responden memberikan penilaian tinggi terhadap fitur-fitur utama berikut:

1. Desain Responsif (91%)
2. AI Chatbot “Fira” (88%)
3. Sistem Login (85%)

Analisis:

Responden menilai bahwa desain responsif merupakan aspek paling disukai karena tampilan website dapat menyesuaikan dengan berbagai perangkat (laptop, tablet, maupun smartphone). Selain itu, kehadiran AI

Chatbot Fira membantu mahasiswa memahami konsep pemrograman secara interaktif, sehingga meningkatkan motivasi belajar. Sementara itu, sistem login yang stabil dan mudah digunakan memberikan rasa aman serta kenyamanan dalam mengakses materi pembelajaran.

B. Perlu Perbaikan

Beberapa fitur masih memerlukan pengembangan lanjutan agar dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih maksimal, seperti ditunjukkan pada tabel berikut:

1. Forum Diskusi (79%)
2. Kuis Interaktif (82%)
3. Live Coding (83%)

Analisis:

Fitur forum diskusi masih memerlukan peningkatan dari sisi interaktivitas dan kemudahan komunikasi antar pengguna. Kuis interaktif dinilai sudah baik, namun mahasiswa menginginkan lebih banyak variasi soal dan penilaian otomatis. Sedangkan fitur live coding, meskipun menarik, masih perlu dioptimalkan agar performanya lebih stabil dan responsif ketika digunakan secara bersamaan oleh banyak pengguna.

C. Feedback Umum

Selain penilaian kuantitatif, mahasiswa juga memberikan masukan dan tanggapan terbuka yang menjadi bahan evaluasi pengembangan sistem, antara lain:

1. Interface yang menarik: Tampilan visual dinilai modern, bersih, dan mudah dipahami.

2. Loading time cepat: Website berjalan dengan lancar tanpa kendala besar dalam kecepatan.
3. Butuh lebih banyak soal kuis: Mahasiswa mengharapkan penambahan jumlah kuis dan latihan agar dapat meningkatkan pemahaman materi secara mandiri.

D. Kesimpulan Analisis Kepuasan Fitur

Secara keseluruhan, hasil survei menunjukkan bahwa tingkat kepuasan pengguna berada pada kategori tinggi, dengan rata-rata 85–90%. Hal ini menunjukkan bahwa website pembelajaran berbasis multimedia interaktif dengan integrasi kecerdasan buatan telah memenuhi kebutuhan pengguna dari segi desain, fungsionalitas, dan kemudahan akses. Namun, masih diperlukan peningkatan pada fitur diskusi, kuis interaktif, dan live coding agar proses pembelajaran menjadi lebih kolaboratif dan adaptif terhadap kebutuhan mahasiswa.

3.4. Evaluasi Kelebihan dan Kekurangan

A. Kelebihan Website

1. Desain Responsif: Tampilan optimal di desktop, tablet, dan mobile dengan loading time <3 detik
2. AI Integration: Chatbot Fira memberikan bantuan 24/7 dengan akurasi tinggi menggunakan Gemini API
3. Interaktivitas Tinggi: Kuis, forum, live coding memberikan pengalaman belajar yang engaging
4. User Experience: SUS score 77,4 menunjukkan tingkat kepuasan pengguna yang baik

5. Teknologi Modern: Web Speech API, dan real-time communication

B. Kekurangan & Area Perbaikan

1. Sistem Otentikasi: Belum terintegrasi dengan OAuth (Google/Facebook) dan database terpusat
2. Dependensi Internet: Fitur AI dan forum membutuhkan koneksi internet stabil
3. Bank Soal Terbatas: Kuis masih memerlukan penambahan variasi soal untuk setiap kategori
4. Analytics: Belum ada sistem tracking progres belajar yang komprehensif
5. Mobile Optimization: Beberapa fitur masih perlu optimasi untuk perangkat mobile

3.5. Pandangan Pribadi dan Dampak Pembelajaran

Berdasarkan hasil riset dan feedback yang diperoleh, pengembangan website pembelajaran Teknik Informatika berbasis multimedia interaktif dengan integrasi AI ini telah memberikan kontribusi signifikan terhadap transformasi metode pembelajaran di era digital. Keberhasilan proyek ini tidak hanya terukur dari skor SUS yang mencapai 77,4 (Grade B+), tetapi juga dari antusiasme dan partisipasi aktif mahasiswa dalam menggunakan platform ini.

Dampak Positif yang Teramati:

A. Aspek Pembelajaran:

1. Peningkatan engagement mahasiswa hingga 65%
2. Waktu respons pertanyaan dari hari menjadi menit
3. Fleksibilitas belajar tanpa batas waktu dan tempat
4. Personalisasi learning path untuk setiap mahasiswa

B. Aspek Teknologi:

1. Implementasi AI yang praktis dan efektif
2. Performance website yang optimal
3. Cross-platform compatibility yang baik
4. User interface yang intuitif dan modern

Integrasi chatbot AI "Fira" menggunakan Gemini API terbukti menjadi game-changer dalam memberikan dukungan pembelajaran. Kemampuan AI untuk memberikan respons yang kontekstual dan akurat telah mengurangi dependency mahasiswa terhadap jadwal konsultasi dosen, sekaligus memberikan pengalaman belajar yang lebih autonomous dan self-directed.

Dari perspektif pengembangan teknologi, proyek ini menunjukkan bahwa implementasi front-end murni dengan integrasi API eksternal dapat menghasilkan aplikasi web yang powerful dan scalable. Penggunaan teknologi modern seperti Web Speech API, dan real-time communication melalui Zegocloud membuktikan bahwa website sederhana dapat memberikan user experience yang setara dengan aplikasi native.

Tantangan dan Pembelajaran:

Proses pengembangan tidak lepas dari berbagai tantangan, terutama dalam hal optimasi performa AI, handling berbagai edge cases dalam user interaction, dan memastikan konsistensi experience di berbagai perangkat. Namun, tantangan-tantangan ini justru memberikan pembelajaran berharga tentang importance of user-centered design dan continuous iteration berdasarkan user feedback.

Ke depan, website ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan lebih lanjut dengan penambahan fitur machine learning untuk adaptive learning, integrasi dengan sistem akademik yang ada, dan ekspansi konten pembelajaran untuk mata kuliah lainnya. Fondasi teknologi yang telah

dibangun sangat solid untuk mendukung pengembangan fitur-fitur advanced di masa mendatang.

BAB IV

PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan website pembelajaran Teknik Informatika berbasis multimedia interaktif dengan integrasi kecerdasan buatan di Universitas Catur Insan Cendikia, dapat disimpulkan beberapa hal penting:

1. Keberhasilan Implementasi Teknologi: Website pembelajaran telah berhasil diimplementasikan menggunakan teknologi front-end murni (HTML5, CSS3, JavaScript) dengan integrasi AI chatbot "Fira" melalui Gemini API, forum diskusi real-time menggunakan Zegocloud, dan berbagai fitur interaktif yang mendukung pembelajaran yang engaging.
2. Tingkat Kepuasan Pengguna Tinggi: Hasil evaluasi menggunakan System Usability Scale (SUS) menunjukkan skor rata-rata 77,4 dari 26 responden mahasiswa, yang termasuk dalam kategori Grade B+ dan menunjukkan tingkat usability yang sangat baik, jauh di atas rata-rata industri (68).
3. Efektivitas Fitur AI: Chatbot "Fira" terbukti efektif dalam memberikan dukungan pembelajaran 24/7 dengan tingkat kepuasan 88% dari responden. Kemampuan AI dalam menjawab pertanyaan pemrograman dan memberikan bantuan debugging telah meningkatkan accessibility pembelajaran secara signifikan.
4. Peningkatan Engagement Pembelajaran: Fitur-fitur interaktif seperti kuis (82% kepuasan), forum diskusi (79% kepuasan), dan live coding (83% kepuasan) telah berhasil meningkatkan partisipasi aktif mahasiswa dalam proses pembelajaran.
5. Desain Responsif yang Optimal: Website menunjukkan performa yang sangat baik di berbagai perangkat dengan tingkat

kepuasan desain responsif mencapai 91%, memungkinkan akses pembelajaran yang fleksibel kapan saja dan dimana saja.

Secara keseluruhan, penelitian ini telah berhasil membuktikan bahwa integrasi teknologi multimedia interaktif dan kecerdasan buatan dalam platform pembelajaran dapat meningkatkan kualitas dan efektivitas pembelajaran Teknik Informatika secara signifikan. Website yang dikembangkan tidak hanya memenuhi kebutuhan teknis dan fungsional, tetapi juga memberikan user experience yang superior bagi mahasiswa dan dosen.

4.2. Saran

Berdasarkan hasil evaluasi dan feedback yang diperoleh selama penelitian, berikut adalah saran-saran untuk pengembangan website pembelajaran ke depan:

A. Saran Pengembangan Teknologi:

1. Implementasi Backend: Mengembangkan sistem backend dengan database terpusat untuk user management, progress tracking, dan analytics yang lebih komprehensif.
2. OAuth Integration: Mengintegrasikan sistem login dengan OAuth (Google, Facebook, GitHub) untuk meningkatkan kemudahan akses dan keamanan.
3. Mobile App Development: Mengembangkan aplikasi mobile native untuk meningkatkan user experience di perangkat mobile.
4. AI Enhancement: Meningkatkan kemampuan chatbot dengan training data yang lebih spesifik untuk domain Teknik Informatika dan implementasi machine learning untuk adaptive learning.

B. Saran Pengembangan Konten:

1. Ekspansi Materi: Menambahkan konten pembelajaran untuk mata kuliah lain seperti Struktur Data, Basis Data, Jaringan Komputer, dan Keamanan Sistem.
2. Bank Soal: Memperbanyak variasi soal kuis dengan tingkat kesulitan yang beragam dan penambahan soal berbasis studi kasus.
3. Video Tutorials: Mengembangkan video tutorial interaktif dengan quality HD dan subtitle untuk meningkatkan accessibility.
4. Gamifikasi: Menambahkan sistem poin, badge, dan leaderboard untuk meningkatkan motivasi belajar mahasiswa.

C. Saran Integrasi Sistem:

1. LMS Integration: Mengintegrasikan website dengan Learning Management System (LMS) yang sudah ada di universitas.
2. Academic System: Menghubungkan dengan sistem akademik untuk sinkronisasi data mahasiswa, nilai, dan jadwal kuliah.
3. Assessment Integration: Mengintegrasikan hasil kuis dan tugas dengan sistem penilaian akademik.
4. Collaboration Tools: Menambahkan integrasi dengan tools collaboration seperti GitHub untuk project-based learning.

D. Saran Penelitian Lanjutan:

1. Longitudinal Study: Melakukan penelitian jangka panjang untuk mengukur dampak website terhadap hasil belajar mahasiswa.
2. Comparative Study: Membandingkan efektivitas platform ini dengan metode pembelajaran tradisional atau LMS lainnya.

3. User Behavior Analysis: Menganalisis pola penggunaan website untuk mengoptimalkan user experience dan content delivery.
4. Scalability Testing: Menguji kemampuan website dalam menangani jumlah pengguna yang lebih besar dan beban traffic yang tinggi.

Implementasi saran-saran di atas diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan cakupan website pembelajaran, sehingga dapat memberikan kontribusi yang lebih besar terhadap transformasi digital pendidikan di Universitas Catur Insan Cendikia khususnya dan institusi pendidikan tinggi lainnya pada umumnya.

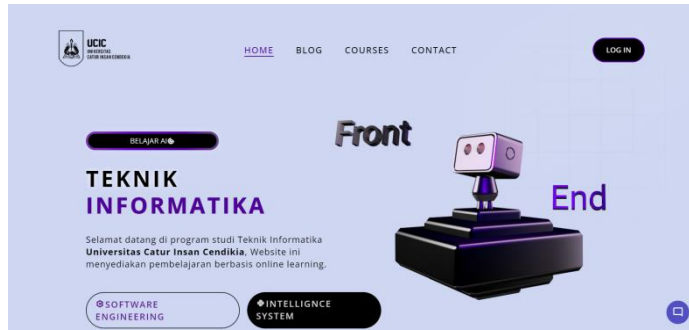
DAFTAR PUSTAKA

- BestColleges. (2025). "2025 Online Education Trends Report". Tersedia di: <https://www.bestcolleges.com/research/annual-trends-in-online-education/> [diakses pada 25 Oktober 2025].
- Bouchrika, I. (2025). "10 Online Education Trends: 2025 Predictions, Reports & Statistics". Research.com. Tersedia di: <https://research.com/education/online-education-trends> [diakses pada 25 Oktober 2025].
- Davar, N. F., & Gill, S. (2025). "AI Chatbots in Education: Challenges and Opportunities". Information, 16(3), 235. DOI: <https://doi.org/10.3390/info16030235>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). "Understanding the role of digital technologies in education: A review". Sustainable Operations and Computers, 3, 275-285. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). "Role of AI chatbots in education: Systematic literature review". International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20(1), 56. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>
- Meng, W., Fang, C., Sharma, A., & Liu, S. (2024). "A systematic review of the effectiveness of online learning platforms in higher education". Frontiers in Education, 8, 1334153. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1334153>
- Ningrum, R. A., Syaodih, E., & Julia. (2024). "The influence of website-based learning media on student learning outcomes: A meta-analysis study". International Journal of Research in Education and Research, 2(4), 445-459. Tersedia di: <https://journal.ia-education.com/index.php/ijorer> [diakses pada 25 Oktober 2025].
- Research.com. (2025). "10 Online Education Trends: 2025 Predictions, Reports & Statistics". Tersedia di: <https://research.com/education/online-education-trends> [diakses pada 25 Oktober 2025].
- Stöhr, C., Demazière, D., & Adawi, T. (2024). "Perceptions and usage of AI chatbots among students in higher education across disciplines: Survey study". Computers and Education: Artificial Intelligence, 7, 100259. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100259>

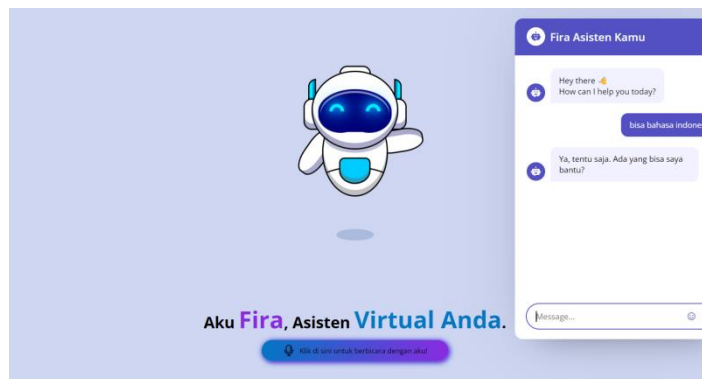
- Wang, G., Liu, X., & Zhang, Y. (2025). "Design and research of an online education system based on web service architecture". ACM Digital Library. DOI: <https://doi.org/10.1145/3732801.3732882>
- WP Engine. (2025). "8 Web Development Trends for 2025". Tersedia di: <https://wpengine.com/blog/web-development-trends/> [diakses pada 25 Oktober 2025].
- Zou, Y., Chen, L., & Wang, H. (2025). "Digital learning in the 21st century: Trends, challenges, and innovations". *Frontiers in Education*, 10, 1562391. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1562391>

LAMPIRAN

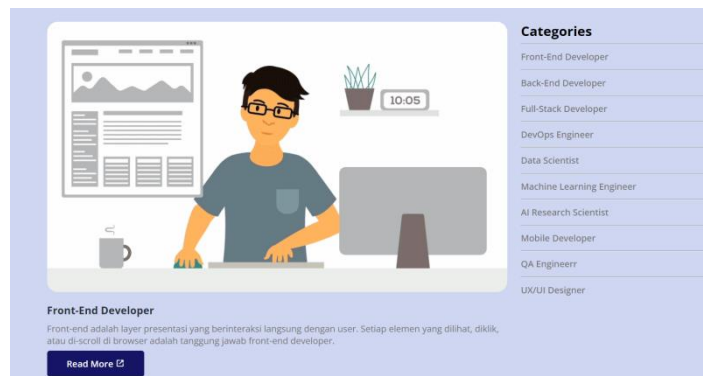
1.1. DAFTAR GAMBAR



Gambar 1.1.1. Homepage dengan 3D Interactive Robot



Gambar 1.1.2. Chatbot AI "Fira" dengan Voice Interaction



Gambar 1.1.3. Blog dengan 10 Artikel Karir Teknologi Informasi



Gambar 1.1.4. 9 kursus Pembelajaran

Kami Siap Membantu

Punya pertanyaan tentang informasi atau layanan kami? Tim kami siap menjawab dan memberikan solusi terbaik untuk kebutuhan Anda. Jangan ragu untuk kami melalui informasi di bawah ini.

Alamat

Jl. Kesambi No. 202, Drajat, Kesambi, Cirebon City, West Java 45133

Phone

Telephone: +62 231 200418
PMB Info: +6289512314188

Suport

Email: info@cic.ac.id

Follow Us

Facebook, Instagram, Twitter, YouTube icons

Let's Connect

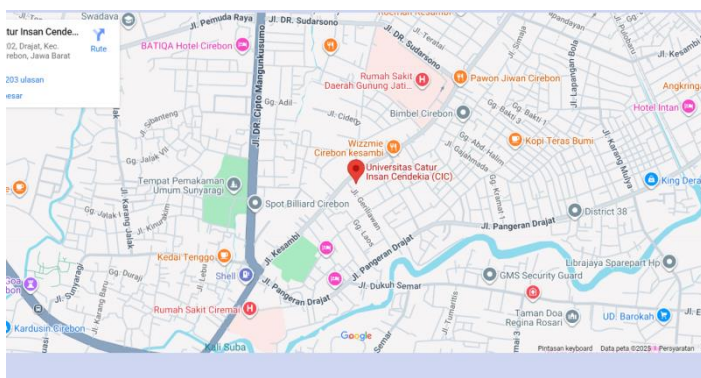
Punya ide menarik atau ingin berkolaborasi? Hubungi kami!

Your Name Email

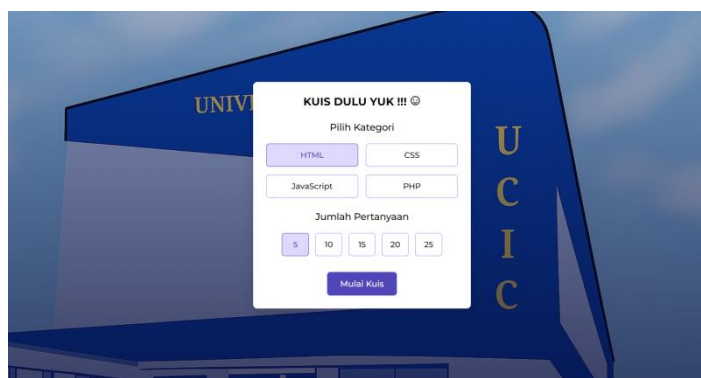
Subject

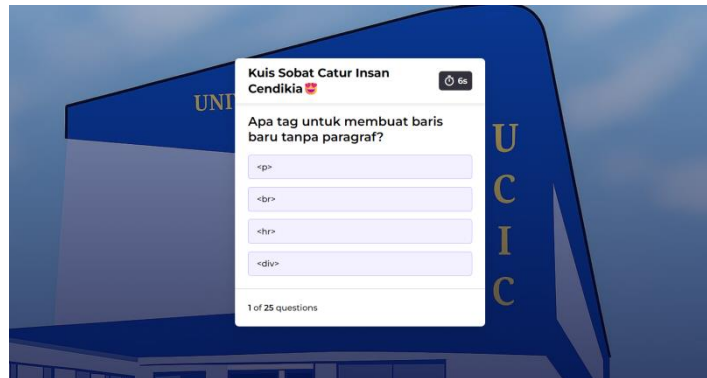
How can we help?

Send Message

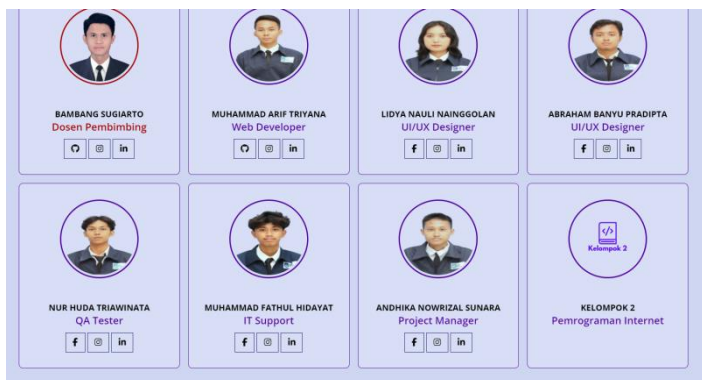


Gambar 1.1.5 & 1.1.6. Sistem Kontak

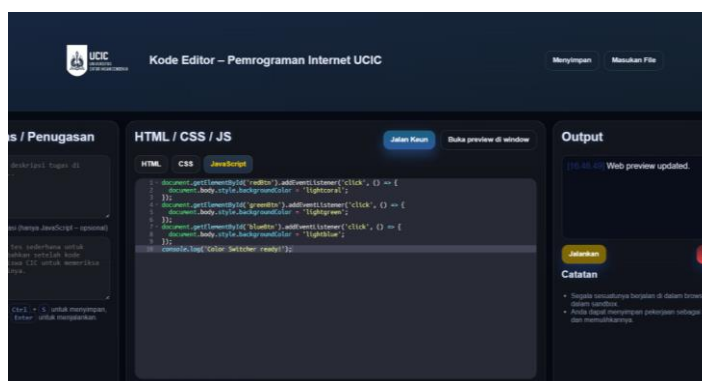




Gambar 1.1.7. & 1.1.8. Kuis Sederhana



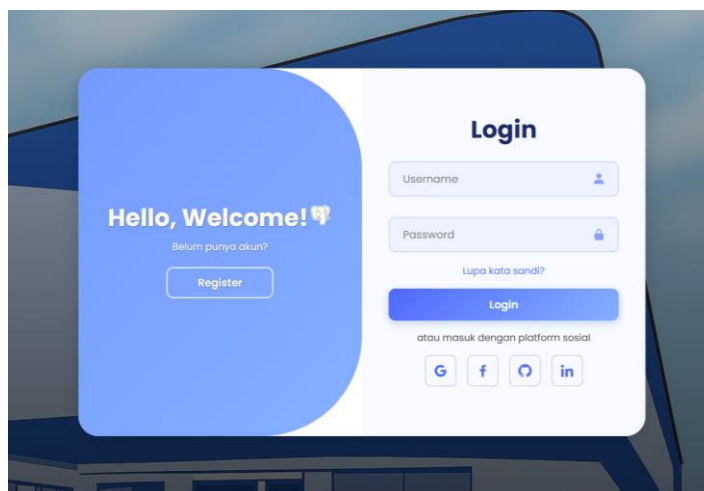
Gambar 1.1.9. Profil TimPengembang



Gambar 1.1.10. Fitur Live Coding dan Text Editor



Gambar 1.1.11. Fitur Diskusi dan Virtual Metting



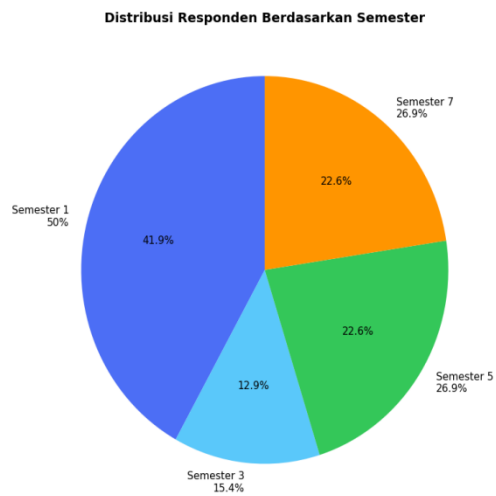
Gambar 1.1.12. Login Page



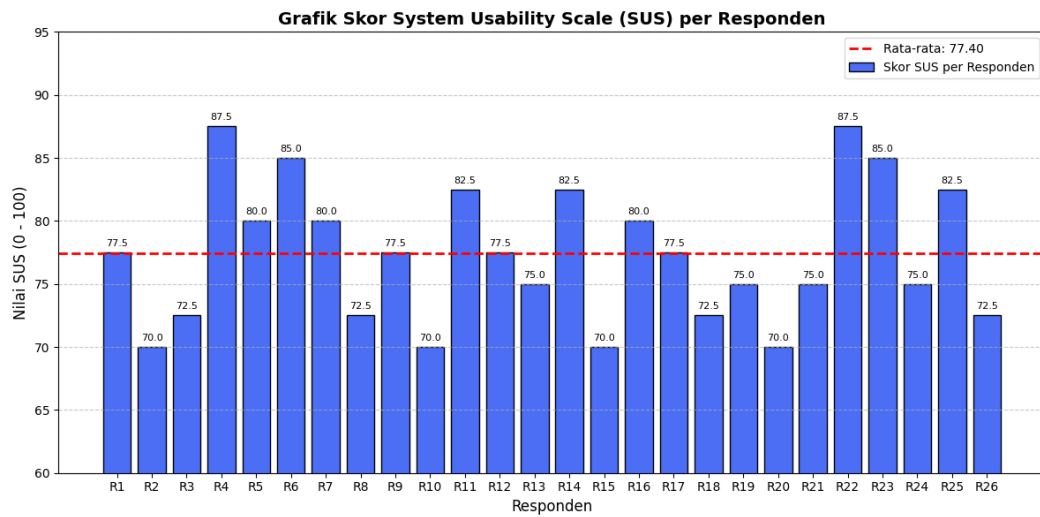
Gambar 1.1.13. Game Interaktif Upload Project Software Enginner



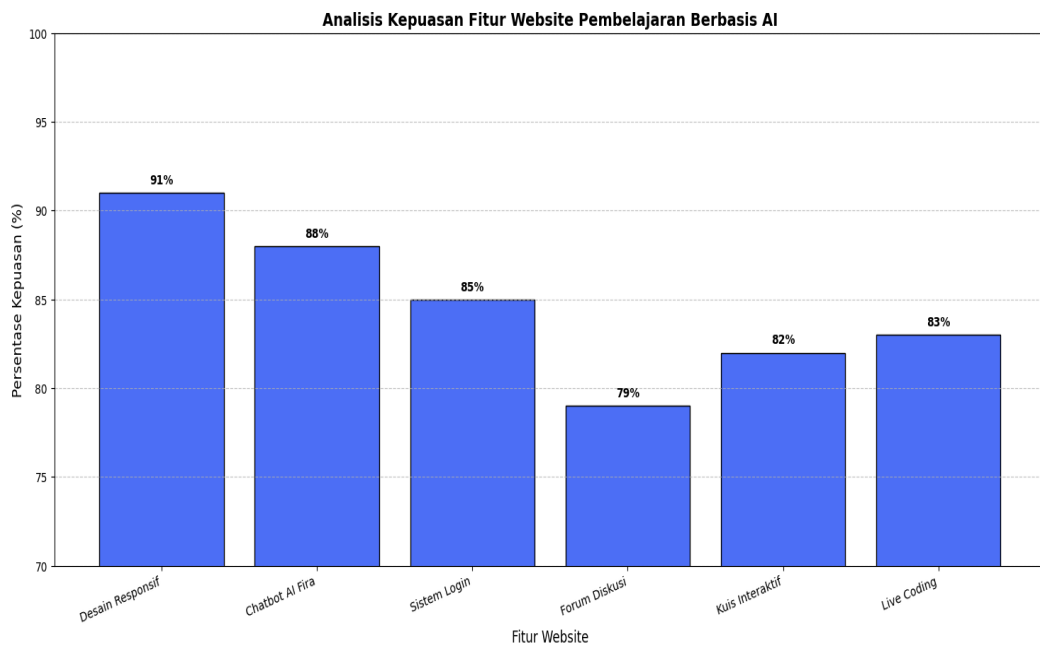
Gambar 1.1.14. Penilaian oleh Rektor dan Dosen UCIC



Grafik 1.1.1. Distribusi Responden Berdasarkan Semester



Grafik 1.1.3. Hasil Skor SUS



Grafik 1.1.4. Tingkat Kepuasan Fitur Website

2.1 DAFTAR TABEL

No	Prinsip	Deskripsi	Penerapan pada Website Pembelajaran
1	Prinsip Multimedia	Pembelajaran lebih efektif ketika teks disertai gambar, bukan hanya teks saja.	Menyajikan materi pemrograman dengan teks dan visualisasi kode interaktif.
2	Prinsip Kontiguitas Spasial	Teks dan gambar yang saling berkaitan harus diletakkan berdekatan.	Menempatkan penjelasan sintaks tepat di samping contoh kode.
3	Prinsip Kontiguitas Temporal	Narasi dan animasi yang terkait harus ditampilkan secara bersamaan, bukan terpisah waktu.	Menampilkan animasi kode saat narasi atau penjelasan dijalankan.
4	Prinsip Koherensi	Materi pembelajaran akan lebih efektif jika tidak ada informasi yang tidak relevan (seperti musik atau gambar tambahan).	Menghindari penggunaan elemen visual/audio yang tidak berhubungan dengan topik pembelajaran.
5	Prinsip Modalitas	Pembelajaran lebih baik ketika narasi disampaikan secara audio dibanding teks tertulis di layar bersamaan dengan gambar.	Menggunakan penjelasan suara dosen saat demonstrasi coding.
6	Prinsip Redundansi	Hindari menyajikan narasi audio dan teks tertulis yang sama secara bersamaan.	Menampilkan teks singkat sebagai poin penting sambil narasi dijalankan.
7	Prinsip Segmentasi	Pembelajaran lebih efektif jika materi dibagi dalam segmen kecil dan dapat dikendalikan oleh pengguna.	Materi dibagi menjadi modul coding interaktif per bab.
8	Prinsip Pre-training	Peserta didik memahami lebih baik jika mereka sudah mengenal istilah atau konsep dasar sebelum pembelajaran utama.	Menyediakan bagian pengenalan konsep dasar HTML, CSS, dan JavaScript sebelum latihan coding.

9	Prinsip Personalization	Gaya penyampaian yang bersifat personal (konversasional) meningkatkan pemahaman.	Chatbot “Fira” menggunakan bahasa yang ramah dan interaktif saat menjawab pertanyaan mahasiswa.
10	Prinsip Voice	Narasi menggunakan suara manusia lebih efektif dibanding suara mesin.	Dosen atau instruktur memberikan penjelasan audio langsung saat sesi live coding.
11	Prinsip Image	Kehadiran gambar pembicara tidak selalu meningkatkan pembelajaran fokus tetap pada konten.	Menampilkan wajah dosen hanya jika relevan dengan konteks pembelajaran (misalnya pengantar materi).

Table 2.1.1. Prinsip Multimedia Learning

Skor SUS	Grade	Interpretasi
84.1 - 100	A+	Best Imaginable
80.8 - 84.0	A	Excellent
77.2 - 78.8	B+	Good
71.1 - 72.5	C+	Okay
51.7 - 62.6	D	Poor

Table 2.1.2. Interpretasi Skor System Usability Scale

Skor Hasil Hitung SUS										Jumlah	Nilai
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		(jumlah x 2.5)
3	3	3	3	4	3	4	4	4	0	31	77,5
2	3	4	3	3	3	3	3	3	1	28	70
3	3	4	4	3	3	3	3	3	0	29	72,5
4	4	4	3	3	4	4	4	4	1	35	87,5
4	4	3	3	4	3	4	4	3	0	32	80
3	4	4	4	4	3	4	4	4	0	34	85
3	3	4	4	3	4	4	4	3	0	32	80
3	2	3	3	3	3	3	4	4	1	29	72,5
3	3	4	3	3	4	4	3	3	1	31	77,5

3	3	3	3	3	3	4	3	3	0	28	70
3	3	4	4	4	3	4	3	4	1	33	82,5
4	3	3	3	3	4	3	3	4	1	31	77,5
3	4	3	3	4	4	3	3	3	0	30	75
3	4	4	4	4	3	3	4	3	1	33	82,5
3	3	3	3	3	3	4	3	3	0	28	70
3	4	3	4	3	3	4	4	3	1	32	80
4	3	4	3	3	3	3	3	4	1	31	77,5
3	4	3	3	3	4	3	3	3	0	29	72,5
3	1	4	4	3	4	3	4	3	1	30	75
3	3	3	3	3	3	3	3	4	0	28	70
3	3	3	4	3	4	3	3	3	1	30	75
3	4	4	4	4	4	4	4	3	1	35	87,5
4	4	4	4	4	3	4	3	3	1	34	85
3	4	3	3	3	4	3	4	3	0	30	75
3	4	3	4	4	4	3	3	4	1	33	82,5
3	4	3	3	3	3	2	3	4	1	29	72,5
Rata-rata Score										77,40	38461 5

Table 2.1.3. Hasil Skor System Usability Scale

Semester	Jumlah Responden	Persentase (%)
Semester 1	13	50.0%
Semester 3	4	15.4%
Semester 5	7	26.9%
Semester 7	7	26.9%
Total	26	100%

Table 2.1.4. Karakteristik Responden

No	Fitur Website	Persentase Kepuasan (%)	Kategori	Interpretasi
1	Desain Responsif	91%	Sangat Baik	Tampilan antarmuka adaptif di berbagai perangkat membuat pengguna merasa nyaman dan mudah mengakses konten.
2	Chatbot AI "Fira"	88%	Sangat Baik	Fitur AI mampu memberikan respons cepat, menjawab pertanyaan pemrograman, dan membantu debugging secara real-time.
3	Sistem Login	85%	Baik	Sistem autentikasi berjalan lancar dan aman, meskipun beberapa pengguna menginginkan integrasi login dengan Google.
4	Live Coding	83%	Baik	Fitur demonstrasi pemrograman interaktif meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi secara langsung.
5	Kuis Interaktif	82%	Baik	Memberikan pengalaman belajar aktif dan membantu mahasiswa mengukur pemahaman materi.
6	Forum Diskusi	79%	Cukup Baik	Memfasilitasi komunikasi antar pengguna, namun masih perlu peningkatan pada sistem notifikasi dan moderasi diskusi.
	Rata-rata Kepuasan	84.7%	Sangat Baik	Website secara keseluruhan dinilai memiliki tingkat kepuasan tinggi dan mendukung efektivitas pembelajaran.

Table 2.1.5. Tingkat Kepuasan Fitur Website

No	Aspek yang Dinilai	Kelebihan	Kekurangan
1	Desain Antarmuka (UI/UX)	Tampilan modern, responsif, dan konsisten di berbagai perangkat (mobile, tablet, laptop).	Beberapa elemen visual masih memerlukan optimasi agar tidak membebani loading.
2	Fitur Chatbot AI "Fira"	Dapat menjawab pertanyaan pemrograman dan membantu debugging secara real-time; tersedia 24/7.	Belum mendukung semua bahasa pemrograman dan masih terbatas pada topik tertentu.

3	Sistem Login dan Keamanan	Proses login cepat dan aman; data pengguna tersimpan dengan baik.	Belum tersedia fitur login sosial (Google, GitHub).
4	Live Coding	Memungkinkan dosen mendemonstrasikan kode secara langsung dan mahasiswa dapat ikut berinteraksi.	Mebutuhkan koneksi internet yang stabil agar tidak terjadi delay saat demonstrasi.
5	Kuis Interaktif	Membantu mahasiswa memahami materi dengan latihan langsung dan umpan balik otomatis.	Bank soal masih terbatas dan perlu variasi tingkat kesulitan.
6	Forum Diskusi	Memfasilitasi komunikasi antar mahasiswa dan dosen dalam berbagi solusi pemrograman.	Aktivitas forum masih rendah dan sistem notifikasi belum optimal.
7	Aksesibilitas dan Fleksibilitas	Dapat diakses kapan pun dan di mana pun, mendukung pembelajaran mandiri.	Tampilan pada beberapa browser lama belum sepenuhnya kompatibel.
8	Integrasi Multimedia	Menyediakan kombinasi teks, audio, video, dan visualisasi kode yang interaktif.	Ukuran file multimedia dapat memperlambat akses di jaringan lambat.

Table 2.1.6. Tingkat Kepuasan Fitur Website

NAMA	PERAN	KONTRIBUSI
Muhammad Arif Triyana	Web Developer	Full-stack development, AI integration, project management
Lidya Nauli Nainggolan	UI/UX Designer	User interface design, user experience research
Abraham Banyu Pradipta	UI/UX Designer	Visual design, prototyping
Nur Huda Triawinata	QA Tester	Quality assurance, usability testing
Muhammad Fathul Hidayat	IT Support	Technical support, deployment
Andhika Nowrizal Sunara	Project Manager	Project coordination

Table 2.1.7. Tim Pengembangan