

# Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Berbasis Web untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Kelas XII pada Materi Arduino Uno di MAN 1 OKU Timur

Fu'ad Hidayat<sup>\*1</sup>, Wardianto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, <sup>2</sup>Informatika

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Pendidikan, <sup>2</sup>Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nurul Huda

e-mail: <sup>\*1</sup>fuadhidayat408@gmail.com, <sup>2</sup>wardianto@unuha.ac.id

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis web guna meningkatkan pemahaman siswa kelas XII pada materi Arduino Uno di MAN 1 OKU Timur. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model *ADDIE* yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Produk yang dihasilkan berupa aplikasi pembelajaran berbasis web yang dilengkapi dengan fitur materi, simulasi Arduino berbasis *Wokwi*, serta latihan soal interaktif. Aplikasi diimplementasikan kepada siswa dan dievaluasi menggunakan angket yang melibatkan guru dan siswa untuk menilai aspek kelayakan, kemudahan penggunaan, dan efektivitas media. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan memperoleh kategori sangat baik berdasarkan penilaian pengguna, khususnya pada aspek tampilan, kemudahan penggunaan, relevansi materi, dan kejelasan simulasi. Penggunaan aplikasi ini memberikan kontribusi positif dalam membantu pemahaman siswa terhadap konsep Arduino Uno melalui pembelajaran berbasis teori dan simulasi digital. Dengan demikian, aplikasi pembelajaran interaktif berbasis web ini layak digunakan sebagai media pendukung dalam pembelajaran Informatika dan berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

**Kata kunci**— Pengembangan, Aplikasi Pembelajaran Interaktif, Web, Arduino Uno, ADDIE.

## Abstract

This study aims to develop a web-based interactive learning application to improve the understanding of twelfth-grade students on Arduino Uno material at MAN 1 OKU Timur. The research employed a *Research and Development (R&D)* method using the *ADDIE* model, which consists of analysis, design, development, implementation, and evaluation stages. The resulting product is a web-based learning application equipped with learning materials, Arduino simulation using *Wokwi*, and interactive quizzes. The application was implemented among students and evaluated using questionnaires involving both teachers and students to assess feasibility, usability, and effectiveness. The results indicate that the developed application achieved a very good category based on user evaluations, particularly in terms of interface design, ease of use, content relevance, and clarity of simulation. Furthermore, the use of this application contributes positively to students' understanding of Arduino Uno concepts through the integration of theoretical learning and digital simulation. Therefore, the developed web-based interactive learning application is considered feasible as a supporting learning medium in Informatics education and has potential for further development.

**Keywords**— Development, Interactive Learning Application, Web-Based Learning, Arduino Uno, ADDIE.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak signifikan dalam berbagai bidang, termasuk dalam dunia pendidikan. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran memungkinkan proses belajar menjadi lebih fleksibel, interaktif, dan mudah diakses oleh siswa [1][2]. Namun, dalam praktiknya, proses pembelajaran di kelas masih sering didominasi oleh metode konvensional yang kurang melibatkan interaksi aktif siswa, sehingga menyebabkan rendahnya motivasi dan pemahaman terhadap materi yang disampaikan.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara di MAN 1 OKU Timur, diketahui bahwa pembelajaran materi Arduino Uno masih menghadapi beberapa kendala, antara lain keterbatasan media pembelajaran interaktif, kurangnya praktik langsung, serta minimnya pemanfaatan teknologi simulasi dalam proses pembelajaran. Hal ini berdampak pada rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar pemrograman dan penggunaan mikrokontroler Arduino.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi, seperti simulasi digital dan pembelajaran interaktif, mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa [3][4]. Selain itu, Arduino sebagai platform mikrokontroler yang populer dan mudah digunakan memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam pembelajaran berbasis praktik dan eksperimen [5]. Oleh karena itu, diperlukan suatu inovasi media pembelajaran yang mampu mengintegrasikan materi, simulasi, dan evaluasi dalam satu platform yang mudah diakses oleh siswa.

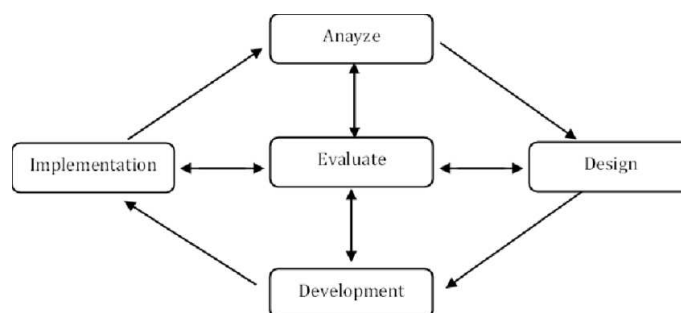
Media pembelajaran berbasis web menjadi salah satu solusi yang dapat digunakan karena memiliki keunggulan dalam hal aksesibilitas, fleksibilitas, serta kemampuan untuk menyajikan materi secara interaktif [6]. Dengan memanfaatkan teknologi web, siswa dapat belajar tidak hanya melalui teori, tetapi juga melalui simulasi dan latihan soal yang dapat meningkatkan pemahaman secara lebih mendalam.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran interaktif berbasis web pada materi Arduino Uno untuk siswa kelas XII di MAN 1 OKU Timur. Aplikasi yang dikembangkan diharapkan dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa melalui integrasi pembelajaran teori dan simulasi digital, serta menjadi media pendukung yang efektif dalam proses pembelajaran Informatika [7].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk mengembangkan serta menguji kelayakan produk berupa aplikasi pembelajaran interaktif berbasis web. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, yang terdiri dari lima tahapan, yaitu Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Model ini dipilih karena memiliki alur yang sistematis dan sesuai untuk pengembangan media pembelajaran.



Gambar 1. Model ADDIE

## 2.2 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII di MAN 1 OKU Timur serta guru mata pelajaran Informatika. Subjek penelitian dilibatkan dalam proses implementasi dan evaluasi untuk menilai kelayakan serta efektivitas aplikasi yang dikembangkan.

## 2.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi:

1. Wawancara, dilakukan kepada guru dan siswa untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran serta kendala yang dihadapi dalam memahami materi Arduino Uno.
2. Observasi, dilakukan untuk mengetahui kondisi pembelajaran di kelas serta penggunaan media pembelajaran yang ada.
3. Angket (kuesioner), digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan, kemudahan penggunaan, dan efektivitas aplikasi setelah diimplementasikan kepada pengguna.

## 2.4 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari angket dianalisis menggunakan skala Likert dengan perhitungan rata-rata skor untuk menentukan kategori penilaian, seperti sangat baik, baik, cukup, dan kurang. Hasil analisis kemudian digunakan untuk mengevaluasi kelayakan aplikasi pembelajaran yang dikembangkan.

## 2.5 Tahapan Pengembangan Model ADDIE

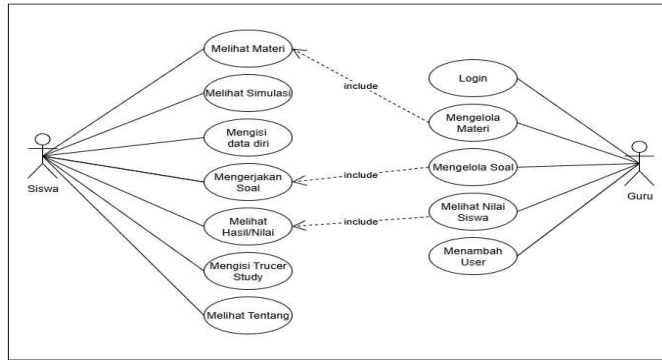
1. Analysis  
Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan melalui wawancara dengan guru dan siswa, observasi proses pembelajaran, serta analisis kurikulum untuk menentukan kompetensi yang harus dicapai pada materi Arduino Uno.
2. Design  
Tahap ini meliputi perancangan sistem pembelajaran dalam bentuk storyboard dan desain antarmuka aplikasi, termasuk struktur menu, alur navigasi, serta penyusunan materi dan soal.
3. Development  
Pada tahap ini dilakukan pengembangan aplikasi berbasis web menggunakan teknologi PHP, HTML, CSS, dan JavaScript. Aplikasi dilengkapi dengan fitur materi pembelajaran, simulasi Arduino berbasis Wokwi, serta latihan soal interaktif.
4. Implementation  
Aplikasi yang telah dikembangkan kemudian diimplementasikan kepada siswa kelas XII pada mata pelajaran Informatika untuk digunakan dalam proses pembelajaran.
5. Evaluation  
Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan dan efektivitas aplikasi melalui pengisian angket oleh siswa dan guru. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar perbaikan dan penyempurnaan aplikasi.

## 2.6 Rancangan Sistem

Rancangan sistem dalam penelitian ini merupakan tahap perencanaan struktur dan alur kerja aplikasi pembelajaran interaktif berbasis web yang dikembangkan untuk materi Arduino Uno kelas XII di MAN 1 OKU Timur. Perancangan sistem dilakukan untuk menggambarkan hubungan antar komponen sistem serta aliran data yang terjadi dalam aplikasi.

Dalam penelitian ini, rancangan sistem divisualisasikan menggunakan beberapa diagram, yaitu Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Class Diagram.

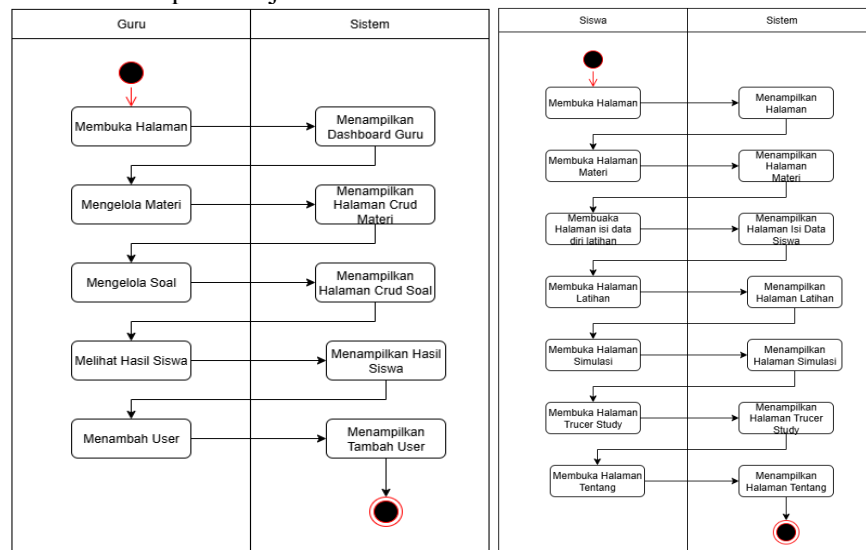
1. Use Case Diagram  
Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor (guru dan siswa) dengan sistem.



Gambar 2. Use Case Diagram

## 2. Activity Diagram

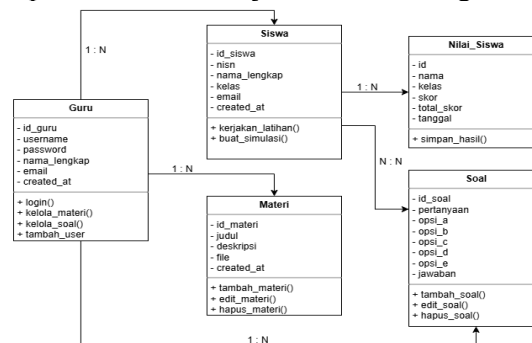
Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas pengguna dalam menggunakan sistem pembelajaran berbasis web.



Gambar 3. Activity Diagram Siswa dan Guru

## 3. Class Diagram

Class Diagram digunakan untuk menggambarkan struktur logika sistem sebagai dasar dalam pengembangan aplikasi berbasis Object-Oriented Programming (OOP).



Gambar 4. Class Diagram

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Pengembangan Aplikasi

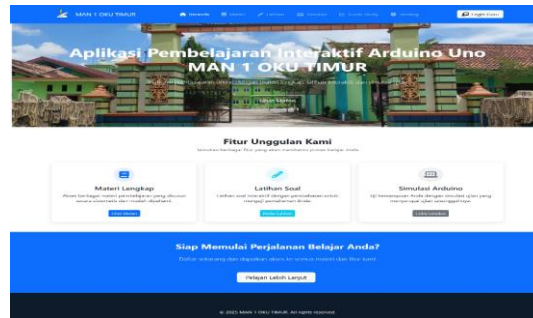
Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi pembelajaran interaktif berbasis web pada materi Arduino Uno yang dikembangkan menggunakan model ADDIE. Aplikasi ini dirancang untuk

mendukung pembelajaran Informatika melalui integrasi materi, simulasi, dan evaluasi dalam satu platform yang dapat diakses secara fleksibel oleh siswa.

### 3.1.1 Halaman Beranda

Halaman beranda merupakan tampilan awal aplikasi yang berfungsi sebagai pusat navigasi pengguna. Pada halaman ini terdapat menu navigasi di bagian atas, judul aplikasi dengan latar belakang visual yang representatif, tiga fitur utama dalam bentuk card, serta tombol ajakan untuk memulai pembelajaran.

Secara fungsional, halaman beranda dirancang untuk memberikan kemudahan akses terhadap seluruh fitur utama aplikasi. Desain yang sederhana dan terstruktur bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan pengguna serta mempermudah siswa dalam memahami alur penggunaan aplikasi sejak awal.

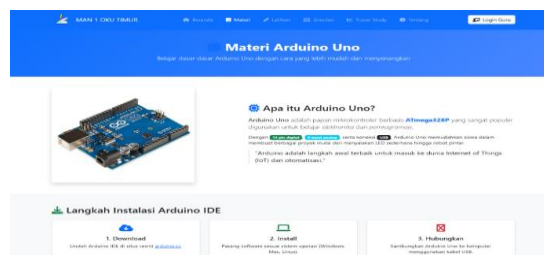


Gambar 5. Halaman Beranda

### 3.1.2 Halaman Materi

Halaman materi berfungsi sebagai pusat penyajian konten pembelajaran Arduino Uno. Halaman ini menyajikan materi secara terstruktur serta dilengkapi dengan tabel "File Materi Dari Guru" yang memungkinkan siswa mengakses sumber belajar tambahan.

Keberadaan fitur ini mendukung proses pembelajaran mandiri, karena siswa dapat mempelajari materi secara fleksibel serta mengulang kembali materi yang telah diberikan. Hal ini sejalan dengan konsep pembelajaran berbasis teknologi yang menekankan aksesibilitas dan kemandirian belajar.



Gambar 6. Halaman Materi

### 3.1.3 Halaman Form Identitas

Halaman form identitas digunakan sebagai tahap awal sebelum siswa mengerjakan latihan soal. Siswa diminta mengisi nama dan kelas untuk keperluan pencatatan hasil belajar.

Secara sistem, fitur ini berfungsi untuk mengintegrasikan data pengguna dengan hasil evaluasi, sehingga memungkinkan guru melakukan pemantauan perkembangan belajar siswa secara lebih terstruktur.

Gambar 7. Form Identitas

### 3.1.4 Halaman Soal

Halaman soal digunakan sebagai sarana evaluasi pemahaman siswa terhadap materi Arduino Uno. Soal disajikan dalam bentuk pilihan ganda dengan beberapa opsi jawaban.

Fitur ini dirancang untuk mengukur tingkat pemahaman siswa setelah mempelajari materi, serta memberikan pengalaman evaluasi yang interaktif dan terintegrasi dalam sistem pembelajaran.

Gambar 8. Halaman Soal

### 3.1.5 Halaman Hasil Latihan

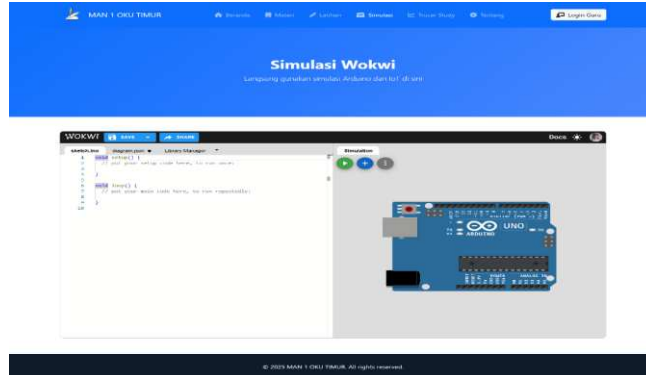
Halaman hasil latihan menampilkan skor yang diperoleh siswa setelah mengerjakan soal. Informasi yang ditampilkan meliputi identitas siswa, persentase nilai, serta jumlah jawaban benar.

Selain itu, sistem juga memberikan umpan balik berupa indikator visual dan pesan motivasi. Fitur ini bertujuan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa serta memberikan evaluasi langsung terhadap hasil belajar yang dicapai.

Gambar 9. Halaman Hasil Latihan

### 3.1.6 Halaman Simulator

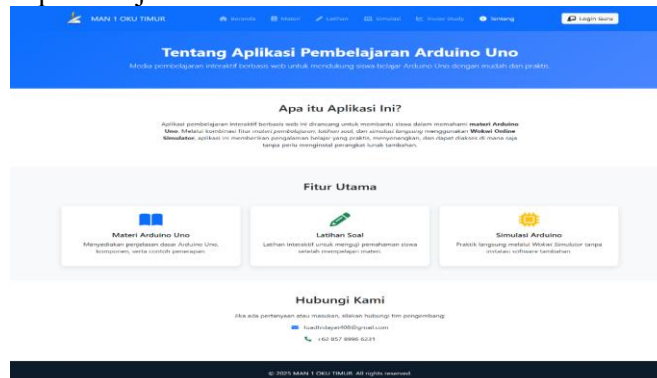
Halaman simulator merupakan fitur utama dalam aplikasi yang memanfaatkan platform Wokwi sebagai media simulasi Arduino. Siswa dapat menuliskan kode program dan langsung melihat hasilnya melalui simulasi board Arduino Uno secara virtual. Fitur ini memberikan pengalaman belajar berbasis praktik (*learning by doing*), sehingga siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga dapat mengimplementasikan konsep secara langsung tanpa memerlukan perangkat keras.



Gambar 10. Halaman Simulator

### 3.1.7 Halaman Tentang Aplikasi

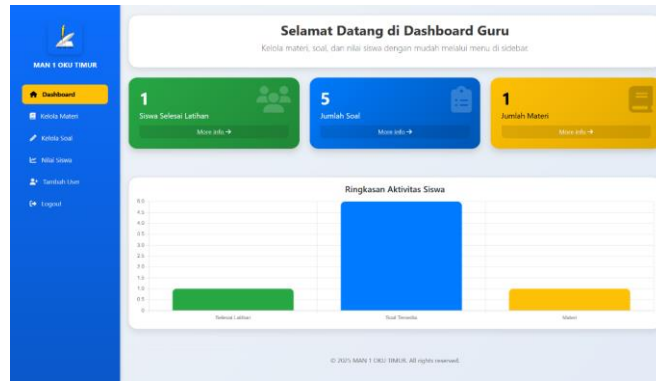
Halaman ini memuat informasi mengenai latar belakang, tujuan, dan manfaat aplikasi. Fitur ini memberikan pemahaman kepada pengguna terkait fungsi dan tujuan pengembangan aplikasi sebagai media pembelajaran.



Gambar 11. Halaman Tentang Aplikasi

### 3.1.8 Dashboard Guru

Dashboard guru berfungsi sebagai pusat kendali untuk mengelola seluruh aktivitas pembelajaran. Menu yang tersedia meliputi pengelolaan materi, soal, nilai siswa, serta manajemen pengguna. Fitur ini mendukung peran guru dalam mengelola pembelajaran secara digital dan memantau perkembangan siswa secara sistematis.

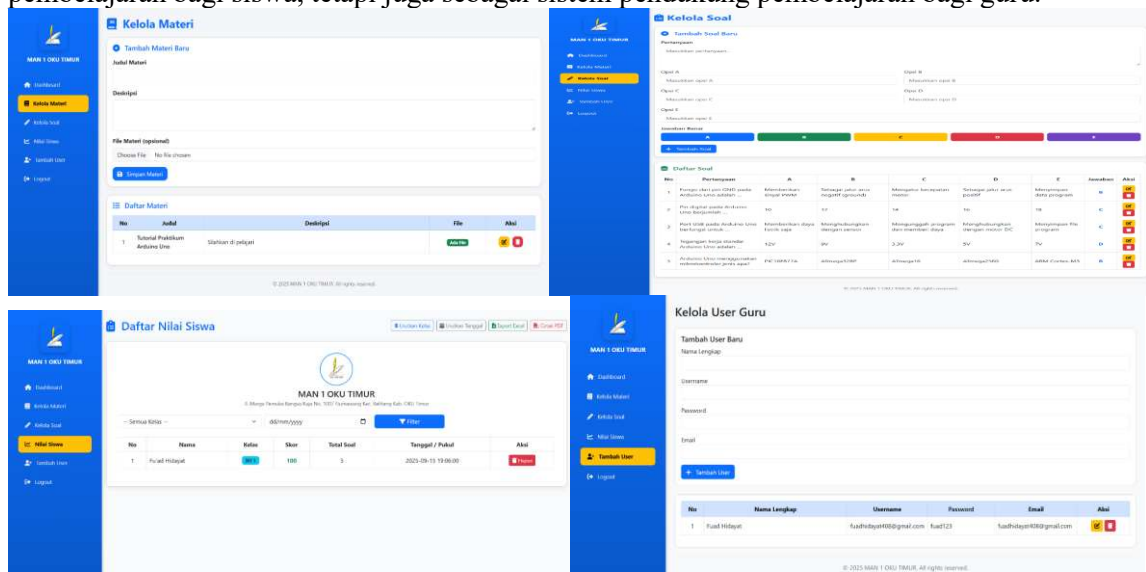


Gambar 12. Dashboard Guru

### 3.1.9 Fitur Manajemen (Materi, Soal, Nilai, User)

Fitur manajemen memungkinkan guru untuk menambahkan, mengubah, dan mengelola materi serta soal yang akan digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, guru juga dapat memantau hasil belajar siswa serta mengelola akun pengguna.

Keberadaan fitur ini menunjukkan bahwa aplikasi tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran bagi siswa, tetapi juga sebagai sistem pendukung pembelajaran bagi guru.



Gambar 13. Fitur Manajemen (Materi, Soal, Nilai, User)

### 3.2 Pembahasan

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa aplikasi pembelajaran interaktif berbasis web yang dirancang mampu mengintegrasikan berbagai komponen pembelajaran, yaitu materi, simulasi, dan evaluasi dalam satu sistem. Hal ini memberikan keunggulan dibandingkan pembelajaran konvensional yang cenderung terpisah antara teori dan praktik.

Fitur simulator berbasis Wokwi menjadi komponen utama yang mendukung peningkatan pemahaman siswa, karena memungkinkan siswa melakukan praktik secara langsung tanpa keterbatasan perangkat. Pendekatan ini sesuai dengan konsep pembelajaran berbasis pengalaman (experiential learning), di mana siswa belajar melalui praktik langsung.

Selain itu, integrasi latihan soal dan umpan balik langsung memberikan kesempatan bagi siswa untuk melakukan evaluasi mandiri. Hal ini mendukung teori pembelajaran konstruktivistik yang menekankan bahwa siswa secara aktif membangun pengetahuan melalui interaksi dengan lingkungan belajar.

Dengan demikian, aplikasi yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian materi, tetapi juga sebagai sarana interaktif yang dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dalam pembelajaran Arduino Uno.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi pembelajaran interaktif berbasis web pada materi Arduino Uno berhasil dikembangkan menggunakan model ADDIE dan dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran Informatika di MAN 1 OKU Timur. Aplikasi yang dikembangkan mengintegrasikan fitur materi, simulasi berbasis Wokwi, serta latihan soal interaktif dalam satu platform, sehingga mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih fleksibel dan interaktif.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa aplikasi memiliki tingkat kelayakan yang sangat baik berdasarkan aspek tampilan, kemudahan penggunaan, relevansi materi, dan kejelasan simulasi. Penggunaan aplikasi ini memberikan kontribusi positif dalam membantu siswa memahami konsep Arduino Uno melalui kombinasi pembelajaran teori dan praktik simulatif.

Dengan demikian, aplikasi pembelajaran interaktif berbasis web ini layak digunakan sebagai media pendukung dalam pembelajaran Informatika dan berpotensi untuk meningkatkan pemahaman siswa.

#### 5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut, yaitu:

1. Pengembangan fitur interaktif seperti forum diskusi atau komunikasi daring antara guru dan siswa untuk meningkatkan interaksi dalam proses pembelajaran.
2. Optimalisasi performa dan tampilan aplikasi agar lebih responsif dan dapat diakses secara fleksibel pada berbagai perangkat.
3. Penambahan fitur analisis hasil belajar, seperti visualisasi perkembangan siswa dan laporan otomatis, guna mendukung proses evaluasi pembelajaran oleh guru.
4. Integrasi aplikasi dengan sistem Learning Management System (LMS) sekolah agar data pembelajaran dan hasil evaluasi dapat dikelola secara lebih terpusat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. A. Salaam and J. Iskandar, "Pengembangan sistem informasi digital berbasis website menggunakan pendekatan ADDIE di Desa Cikalong Sukahaji - Majalengka," *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 9, no. 2, pp. 1022–1030, 2024. <https://doi.org/10.29100/jupi.v9i2.5535>
- [2] A. Prasetyo and D. Febriawan, "Alat sensor hujan lingkungan menggunakan Arduino Uno," *KESATRIA: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, vol. 4, no. 4, 2024.
- [3] Arba'i Yusuf, A. Tafrikhatin, J. Sumarah, and N. N. Hudaifah, "Media pembelajaran sensor berbasis Arduino Uno untuk pembelajaran mikrokontroler pemula," *JASATEC: Journal of Students of Automotive, Electronic and Computer*, vol. 3, no. 1, pp. 15–26, 2023. <https://doi.org/10.37339/jasatec.v3i1.1403>

- [4] M. Z. Uska, R. H. Wirasasmita, Y. N. Kholisho, and N. W. Sakinah, "Pengembangan media pembelajaran informatika interaktif berbasis Android pada jenjang sekolah menengah atas," *GeoscienceEd*, vol. 6, no. 1, pp. 528–535, 2025. <https://doi.org/10.29303/geoscienceed.v6i1.536>
- [5] Arba'i Yusuf, A. Tafrikhatin, J. Sumarah, and N. N. Hudaifah, "Media pembelajaran sensor berbasis Arduino Uno untuk pembelajaran mikrokontroler pemula," *JASATEC: Journal of Students of Automotive, Electronic and Computer*, vol. 3, no. 1, pp. 15–26, 2023. <https://doi.org/10.37339/jasatec.v3i1.1403>
- [6] Z. M. Amir and M. Thahir, "Pengembangan media pembelajaran berbasis website untuk memfasilitasi pemahaman konsep siswa," *Journal for Teachers and Learning*, vol. 1, no. 1, 2020.
- [7] N. A. Suryandaru and E. W. Setyaningtyas, "Pengembangan media pembelajaran berbasis website pada muatan pembelajaran matematika kelas IV," *Jurnal Basicedu*, vol. 5, no. 6, pp. 6040–6048, 2021. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1803>