

Pengembangan Media Pembelajaran Website Menggunakan PjBL Untuk Meningkatkan Kompetensi Pemrograman Pada Mata Pelajaran Pemrograman Dasar

Elsa Meilinda Murdiyanto Putri¹, Bambang Sujatmiko²

^{1,2}Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia.

Artikel Info

Kata Kunci:

Media Pembelajaran;
Hasil Belajar;
Rancang Bangun;
Pemrograman Dasar

Keywords:

Learning Media;
Learning Outcomes;
Design and Development;
Basic Programming

Riwayat Article (Article History):

Submitted: 30 Juli 2025
Accepted: 7 Januari 2026
Published: 15 Januari 2026

Abstrak: Kemampuan kompetensi sangat penting di era sekarang. Siswa diharapkan memiliki kemampuan minimal di bidang pemrograman. Karena tuntutan ini, guru sering kali hanya berfokus pada hasil kerja siswa; oleh karena itu, mereka harus menilai bagaimana siswa mengerjakan proyek. Melalui paradigma pembelajaran berbasis proyek, penelitian yang berlangsung memiliki tujuan dalam memahami bagaimana proses pembuatan aplikasi sebagai sumber daya pendidikan meningkatkan kemampuan pemrograman siswa. Efektivitas aplikasi pembelajaran ini dalam meningkatkan hasil belajar siswa adalah pertanyaan lain yang ingin dijawab oleh para peneliti. Penelitian ini menggabungkan metodologi kuantitatif dengan pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D). Penggunaan model pengembangan ADDIE pada perancangan aplikasi 36 siswa di jurusan Rekayasa Perangkat Lunak di kelas X berpartisipasi pada penelitian yang berlangsung. Dalam satu kelompok, penelitian yang berlangsung menggunakan desain *pre-tes post-tes*. Uji-T Sampel Berpasangan digunakan dalam memeriksa data penelitian. Hasil *pre-tes dan post-tes* berbeda secara signifikan, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai signifikansi statistik sebesar 0,001 ($p < 0,05$). Hasilnya, penggunaan aplikasi pembelajaran ini meningkatkan hasil belajar siswa. Setelah menggunakan program ini, hasil belajar siswa telah meningkat melebihi hasil belajar mereka sebelumnya.

Abstract: Competency skills are essential in the current era. Students are required to have competencies, especially in programming. Due to this demand, teachers sometimes focus only on the results produced by students, making it necessary for teachers to assess the process of project execution undertaken by the students. The aim of this research is to learn how to design and develop an application as a learning tool to enhance students' programming skills using a project-based learning model. Additionally, it aims to determine the effectiveness of this learning media application in improving learning outcomes. This study uses a quantitative method with a Research and Development (R&D) model. The application was developed using the ADDIE development model. The study involved 36 eleventh-grade students majoring in Software Engineering. This study employed a pre-test post-test design within a single group. The data were analyzed using the Paired Sample T-Test. With a statistical significance value of 0.001 ($p < 0.05$), the difference between pre-test and post-test results is statistically significant. Therefore, it can be concluded that the use of this learning media application positively enhances students' learning outcomes. Students'

learning outcomes after the intervention were significantly better compared to their learning outcomes before the intervention.

Corresponding Author:

Elsa Meilinda Murdiyanto Putri

Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

Email: elsa.18035@mhs.unesa.ac.id

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin luas saat ini banyak membawa perubahan di berbagai bidang. Teknologi sendiri sudah menjadi bagian dari kebudayaan masyarakat. Tidak heran jika karena perkembangan teknologi mengubah paradigma masyarakat dalam pencarian informasi. Perkembangan teknologi ini membawa banyak hal yang dapat memudahkan pekerjaan dari yang semula menggunakan taktik manual pada saat ini telah digantikan dengan mesin (Daya et al., 2016).

Penggunaan media pembelajaran berbasis web adalah hasil dari perkembangan teknologi yang mendorong perubahan dalam cara belajar siswa. Karena perkembangan teknologi, siswa sekarang bisa mengakses materi pelajaran dari berbagai lokasi dan waktu asalkan ada koneksi internet, sehingga memungkinkan proses belajar yang lebih fleksibel dan mandiri (Nempung et al., 2015).

Karena kemajuan teknologi yang terus berkembang, berbagai bidang kehidupan telah mengalami perubahan. Perubahan ini juga memengaruhi dunia pendidikan, terutama dalam hal cara mengajar, alat yang digunakan, serta proses belajar mengajar. Contoh bentuk kemajuan teknologi dan informasi di bidang pendidikan adalah *E-Learning* (Wulandari et al., 2019)

Media pembelajaran *online* yang menerapkan *Project Based Learning* (PJBL) memberikan cara belajar yang lebih inovatif. PJBL dapat diartikan sebagai metode pembelajaran yang menempatkan proyek maupun kegiatan sebagai pusat perhatian utama dalam proses belajar. Metode ini memberi pengalaman belajar yang lebih kontekstual sekaligus menarik bagi siswa. Pada konteks media pembelajaran berupa website, PJBL diimplementasikan dengan memanfaatkan berbagai elemen interaktif seperti simulasi, video, serta berbagai tugas proyek yang sesuai dengan materi pembelajaran.

Dari hasil observasi selama kegiatan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) yang dilakukan sebelumnya di SMKN 2 Surabaya, ditemukan masalah terkait alat media belajar, yaitu jumlah komputer yang tersedia tidak cukup untuk semua siswa saat belajar atau praktikum. Selain itu, ada sebagian siswa yang tidak memiliki laptop pribadi, sehingga menimbulkan masalah baru di SMKN 2 Surabaya. Namun, di sisi lain, siswa diperbolehkan menggunakan ponsel selama kegiatan belajar untuk membantu proses belajar.

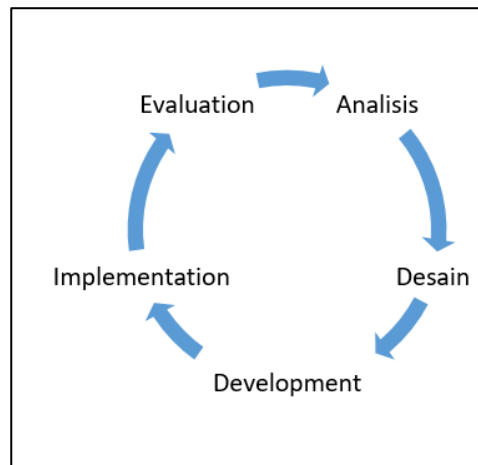
Dengan memperhatikan masalah yang telah dibahas, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang interaktif dan efektif agar dapat menarik perhatian siswa sehingga proses belajarnya lebih optimal. Peneliti akan membuat aplikasi *e-learning* berupa *website* untuk menguji kemampuan siswa dalam pemrograman C++ saat mengikuti mata pelajaran pemrograman dasar. Hasil akhir penelitian ini akan menjelaskan bagaimana cara membuat aplikasi uji kompetensi pemrograman C++ serta mengevaluasi apakah aplikasi yang dikembangkan mampu secara efektif mengukur dan menilai kemampuan siswa dalam pemrograman C++.

METODE

Prosedur Penelitian

Isi utama bagian ini meliputi: (1) Rancangan penelitian; (2) Populasi dan sampel (yang menjadi sasaran penelitian); (3) Teknik mengumpulkan data serta pengembangannya; (4) serta teknik menganalisis data. Jika penelitian menggunakan alat atau bahan tertentu, maka perlu diberikan spesifikasi alat dan bahan tersebut.

Dengan menggunakan paradigma pengembangan metode ADDIE, penelitian yang dimanfaatkan yaitu proses penelitian dan pengembangan (R&D) dan diklasifikasikan sebagai penelitian kuantitatif. Karena prosedurnya yang terorganisir, lugas, dan mudah dipahami, paradigma ADDIE dipilih. Türker menyatakan bahwa (Spatioti et al., 2022), dalam hal struktur dan cara kerja model pengembangan ADDIE, terlihat bahwa proses yang terstruktur dengan baik dipastikan dapat merespons berbagai lingkungan pendidikan, baik digital maupun tradisional. Pengembangan media ADDIE melibatkan lima langkah mencakup: *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, serta *Evaluations* (Sugiyono, 2015).



Gambar 1. Metode ADDIE

Tahap analisis menjadi tahap pertama dalam mengetahui masalah utama, asal masalah, serta cara mengatasi masalah tersebut. Agar bisa membuat aplikasi yang bisa menyelesaikan masalah dalam kegiatan belajar mengajar, langkah pertama yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi terlebih dahulu kebutuhan pengguna yang akan menggunakan aplikasi ini. Dengan demikian, peneliti akan lebih mudah dalam membuat prototipe, mengetahui siapa saja pengguna aplikasi, bagaimana alur penggunaan aplikasi, serta fitur apa saja yang harus tersedia pada aplikasi yang akan dibuat.

Tahap desain merupakan tahap perencanaan yang dilakukan setelah analisis selesai, sehingga dapat membuat. Rancangan awal media Pembelajaran yang akan dikembangkan. Rancangan ini melalui beberapa tahapan, yaitu memilih media yang digunakan, menentukan format yang sesuai, serta merancang awal dari pengembangan perangkat pembelajaran berbasis website dalam penelitian yang berlangsung.

Pada tahapan pengembangan (*development*) ini, aplikasi dibuat melalui framework laravel 10. Laravel merupakan suatu framework aplikasi web berbasis PHP untuk membantu proses pengembangan aplikasi web yang elegan dan efisien. Untuk penggunaan basis data pada aplikasi ini menggunakan MySQL untuk menyimpan data. Pengujian aplikasi menggunakan Black Box Testing, yang memfokuskan pada pengalaman pengguna saat menggunakan aplikasi dan menilai fungsi-fungsi yang berjalan dengan baik. Uji aplikasi dilakukan setelah fase pengembangan fitur selesai, di mana pengembang mengevaluasi kinerja fitur secara individu. Selanjutnya, tahap pengujian dilakukan pada saat fitur-fitur utama telah berhasil dikembangkan, diintegrasikan, dan diperiksa secara menyeluruh untuk mengurangi kesalahan yang mungkin terjadi pada aplikasi saat fase pengembangan.

Tahap pelaksanaan (*implementation*) ini merupakan tahap penerapan produk variasi hasil belajar siswa sebelum serta setelah penerapan materi pembelajaran berbasis website terhadap mata pelajaran Pemrograman Dasar, tahap instalasi produk atau tahap uji coba media. Implementasi merupakan penerapan secara langsung terhadap sistem pembelajaran yang dikembangkan, sehingga seluruh komponen yang telah dikembangkan dapat diimplementasikan.

Pada tahap penilaian (*evaluation*), aplikasi dijalankan di beberapa perangkat yang digunakan oleh peserta didik seperti komputer maupun *smartphone* untuk mengevaluasi hasil dari seluruh tahapan yang telah dilakukan. Melalui uji coba *blackbox*, ditemukan semua fitur aplikasi berfungsi dengan baik dan tanpa kesalahan saat dijalankan. Seluruh tahapan yang telah dilalui berjalan dengan lancar dan sesuai dengan rancangan awal, sehingga membuktikan bahwa aplikasi tersebut dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Tahap terakhir melibatkan pengujian aplikasi pada siswa untuk menilai sejauh mana aplikasi tersebut sesuai dengan proses pembelajaran. Uji coba aplikasi dilakukan di Universitas Negeri Surabaya dengan melibatkan 10 Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknologi Informasi. Pengujian ini dilakukan secara langsung pada mahasiswa selama proses pembelajaran dengan melaksanakan sebuah test.

Desain Uji Coba

Desain uji coba *blackbox* merupakan rencana atau skenario yang dirancang untuk menguji keefektifan suatu produk, metode, atau inovasi sebelum diterapkan secara luas. Desain uji coba harus dirancang secara cermat untuk memastikan hasil yang dapat diandalkan dan untuk mengidentifikasi potensi masalah atau perbaikan sebelum produk atau inovasi diperkenalkan kepada pengguna akhir (Vikasari, 2018).

Uji coba *blackbox* adalah cara menguji perangkat lunak tanpa perlu memahami bagian dalam atau kode programnya. Pengujian ini berfokus pada fungsionalitas dan perilaku sistem dari sudut pandang pengguna, uji coba dilakukan pada mahasiswa teknik informasi Universitas Negeri Surabaya (UNESA) yang selanjutnya akan ada kuesioner *checklist* untuk mendapatkan hasil dari percobaan yang dilakukan. Komponen yang diuji berupa perilaku yang dilakukan *user* pada setiap halaman yang diharapkan berjalan lancar tanpa ada error. Tabel 1 berisi komponen-komponen yang akan diuji dan juga terdapat hasil yang diharapkan demi keberhasilan dan kelayakan aplikasi saat digunakan pada siswa. Komponen-komponen tersebut merupakan menu-menu pada aplikasi media pembelajaran.

Tabel 1. Komponen Uji Coba Blackbox

No.	Komponen yang diuji	Hasil yang diharapkan
1	Form Login	User bisa masuk pada <i>dashboard</i> jika data <i>username</i> dan <i>password</i> terdaftar pada <i>database</i>
2	Menu Utama	Aplikasi menampilkan nilai siswa pada kuis dan proyek serta panduan penggunaan aplikasi
3	Kuis	Aplikasi dapat menampilkan soal serta kode editor, jika dijalankan akan menampilkan jawaban benar atau salah
4	Proyek	Aplikasi dapat menampilkan soal serta kode editor yang jika dijalankan maka akan menampilkan hasil output program
5	Logout	Jika <i>user</i> menekan tombol <i>logout</i> maka akun akan keluar dari aplikasi

Pada penelitian ini, tahapan validasi pakar dilakukan oleh dua validator untuk mendesain uji coba, hasil validasi yang telah dilakukan akan menjadi masukan, kritik, serta saran yang menjadi hasil evaluasi untuk memperbaiki pengembangan produk selanjutnya. Pada tahap selanjutnya produk akan diujikan pada siswa kelas X SMK Negeri 2 Surabaya.

Tahap Data Validasi

Data kualitatif dan kuantitatif adalah dua kategori informasi yang dikumpulkan untuk penyelidikan ini.

Tiga validator menggunakan prosedur validasi untuk mengumpulkan data kualitatif, yang mencakup kata, frasa, dan kalimat yang menunjukkan kesesuaian teknis aplikasi yang dibangun, kesesuaian instruksional, dan kesesuaian konten dan tujuan. Sedangkan, Data kuantitatif diperoleh dalam bentuk angka yang mengukur kualitas aplikasi berdasarkan kecocokan isi, kecocokan instruksional, dan kecocokan teknis. Dalam pengelompokan data tersebut, peneliti melakukan pertimbangan terhadap kedua jenis data yang diperoleh bertujuan untuk mendapat gambaran yang komprehensif tentang pengembangan aplikasi dan kualitasnya.

Data penelitian berasal dari tiga sumber yang terkait dengan proses membuat aplikasi dan tingkat kualitasnya, yaitu siswa, guru, dan validator. Siswa memberikan masukan pada tahap awal penelitian, masa pengembangan, dan pengujian akhir. Guru memberikan data pada tahap awal penelitian, masa pengembangan, dan uji coba media. Validator memberikan masukan pada tahap pengembangan dan penilaian kualitas aplikasi.

Hasil Analisis Data

Tahap pertama yaitu menganalisis data hasil uji validasi di dalam aplikasi. Tahap kedua adalah menganalisis data dari populasi dan sampel yang sudah ditetapkan dengan menggunakan soal pre test serta post test. Hasil dari kedua analisis tersebut kemudian dilakukan pengujian dengan metode uji normalitas dan uji T menggunakan software SPSS Statistics.

Hasil analisis dari ahli maupun validator hendak dianalisis dan dijadikan sebagai acuan untuk menentukan tingkat kevalidan maupun kelayakan instrumen penelitian yang akan digunakan. Setelah mendapatkan validasi dari ahli maupun validator, data tersebut hendak dianalisis lagi dan menjadi dasar untuk mengukur validitas instrumen penelitian yang dipakai. Penilaian dari ahli atau validator selanjutnya menjadi acuan utama saat menentukan sejauh mana instrumen penelitian itu valid atau layak digunakan.

Angka yang dihasilkan oleh validator disebut Skor Total, Skor Kriteria merupakan total Skor Kriteria, dan persentase validasi merupakan hasil pembagian Skor Total dengan Skor Kriteria dan dikalikan hasilnya dengan 100%. Tabel 2 merupakan tahap validasi dengan penerapan skala penilaian berbasis skala Likert dengan memberi hasil persentase yang dinyatakan dalam bentuk skor. Skala ini digunakan untuk menentukan indikator dari validasi yang telah ditentukan.

Tabel 2. Skala Persentase Uji Validitas

Persentase (%)	Skor
0-20	Sangat Tidak Valid
21-40	Kurang Valid
41-60	Cukup
61-80	Valid
81-100	Sangat Valid

Hasil yang telah didapatkan kemudian diukur menggunakan rumus persentase validasi. Hasil pengukuran dengan rumus tersebut dimasukkan ke dalam skala yang ada yang nantinya menghasilkan sesuai dengan indikator yang ada.

Tujuan dari analisis hasil belajar siswa ini adalah untuk melihat dari pembelajaran ini apakah telah tercapai sehubungan dengan materi yang telah diberikan. *Pre-test* dan *post-test* dapat berfungsi sebagai alat pengukur hasil belajar siswa. Rumusan hipotesis berikut akan diterapkan dalam mengevaluasi data pretes serta postes melalui uji normalitas dan Paired Sample T-Test.

- a. Berdasarkan hipotesis nol (H_0), tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata antara hasil pretes dan postes. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kelas X RPL di SMKN 2 Surabaya tidak terpengaruh oleh peningkatan kompetensi pemrograman untuk mata kuliah pemrograman dasar.
- b. Berdasarkan hipotesis alternatif (H_1) terdapat perbedaan nilai rata-rata antara hasil pretest dan posttest, hal ini menunjukkan bahwa siswa kelas X RPL SMKN 2 Surabaya lebih mahir dalam mata kuliah pemrograman dasar.

Menurut Santoso (2014), pada uji paired sample t-test, pedoman pengambilan keputusan menurut nilai signifikansi (Sig.) pada output SPSS yakni seperti berikut:

- a. Hipotesis alternatif (H_1) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak jika nilai Sig. (2-tailed) kurang dari 0,05. Di sisi lain, H_0 diterima dan H_1 ditolak jika nilai Sig. (2-tailed) lebih dari 0,05. Sebagai alternatif, terdapat cukup bukti untuk menolak hipotesis nol dan mengadopsi hipotesis alternatif bahwa terdapat perbedaan rata-rata antara hasil belajar pretes dan postes jika nilai signifikansi kurang dari 0,05.
- b. Hipotesis nol yang menyatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar pretes dan postes tidak dapat ditolak apabila nilai signifikansinya lebih besar dari 0,05.

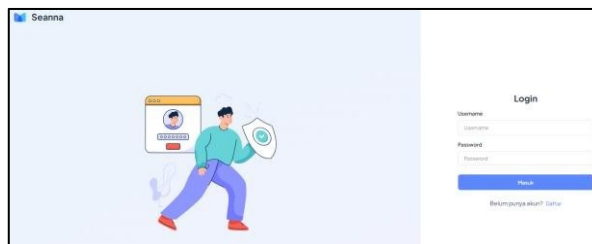
Hipotesis dikembangkan saat menguji hasil belajar untuk memastikan apakah skor dari percobaan pertama dan terakhir berbeda secara signifikan. Dapat diambil kesimpulan bahwasanya terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan awal dengan akhir siswa setelah mengikuti proses pembelajaran jika tingkat signifikansi uji statistik rendah. Kondisi ini menyatakan keefektifan media pembelajaran dalam membantu siswa mengembangkan kemampuan mereka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

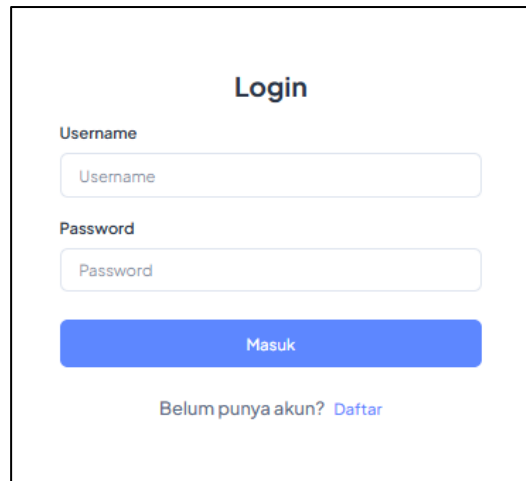
Penelitian yang berlangsung menghasilkan suatu aplikasi media pembelajaran yang digunakan dalam mata pelajaran Pemrograman Dasar di SMK Negeri 2 Surabaya pada kelas X RPL. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan framework Laravel dan MySQL sebagai database-nya. Pada aplikasi tersebut terdapat dua role yang digunakan untuk membagi hak akses, yaitu guru dan siswa. Role siswa memiliki tiga menu utama yang dapat diakses, yaitu Menu Dashboard, Menu Tes Kognitif dan Menu Proyek. Menu proyek berperan penting dalam menentukan tingkat kompetensi pemrograman siswa, dikarenakan pada menu tersebut diterapkannya metode Project Based Learning yang di dalamnya terdapat satu soal proyek atau studi kasus yang harus dikerjakan oleh siswa dalam bentuk kode program.

Gambar 1 adalah tampilan dari halaman login, yang menampilkan logo dari SMKN Negeri 2 Surabaya serta form untuk memasukkan *username* dan *password*. Halaman ini digunakan untuk masuk menuju halaman *dashboard user* dengan cara *user* mengisi *form* tersebut dengan tepat, kemudian *user* akan diarahkan ke halaman *dashboard* utama.



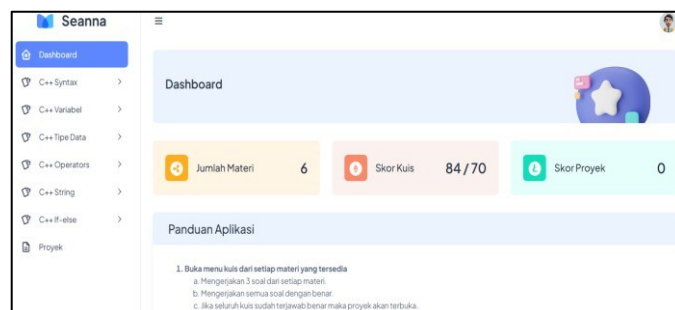
Gambar 1. Halaman Login

Gambar 2. adalah bagian *form login* yang menampilkan dua *input* yang terdiri dari *username* dan *password*. *User* telah diberikan *username* dan *password* sehingga *user* tidak perlu membuat akun sendiri karena sudah terdaftar sebelumnya.



Gambar 2. Form Halaman Login

Gambar 3. adalah bagian tampilan dari halaman *dashboard*. Pada halaman ini terdapat beberapa bagian seperti kalimat sapaan, boks skor tes kuis, boks skor proyek. Serta terdapat panduan penggunaan aplikasi yang dapat membantu siswa.



Gambar 3. Tampilan Halaman Dashboard

Gambar 4. merupakan bagian nilai kuis dan proyek yang digunakan *user* untuk melihat nilai akhir dari hasil pengerjaan kuis review materi dan proyek.

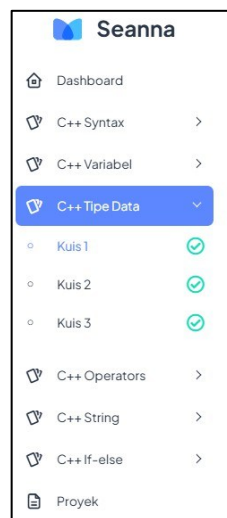


Gambar 4. Tampilan Bagian Nilai

Gambar 5. adalah tampilan dari halaman kuis *review* materi. Pada halaman ini terdapat beberapa bagian seperti daftar kuis materi yang diberikan, soal panduan, boks potongan kode dan tombol submit. Halaman ini digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa pada materi C++ dengan cara mengisi bagian yang kode yang kosong, lalu menekan tombol submit untuk mengetahui jawaban yang dimasukkan benar atau salah.

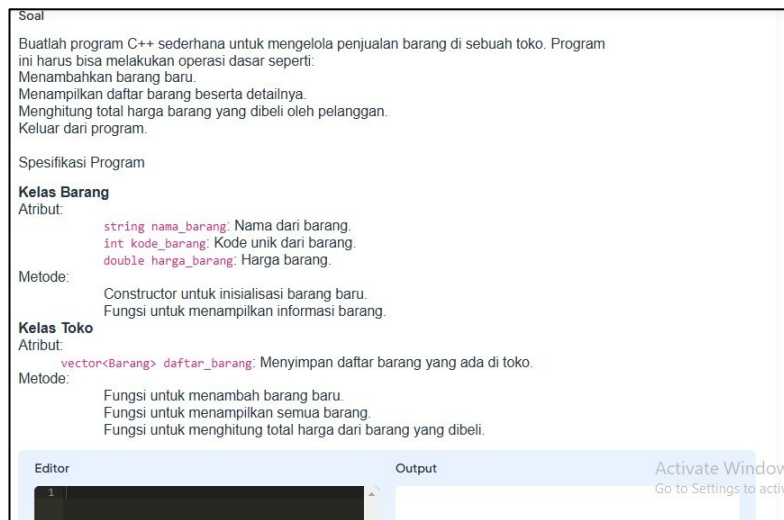
Gambar 5. Tampilan Halaman Kuis

Gambar 6. adalah bagian *list* Kuis yang digunakan untuk melihat tes yang sudah atau belum dikerjakan.



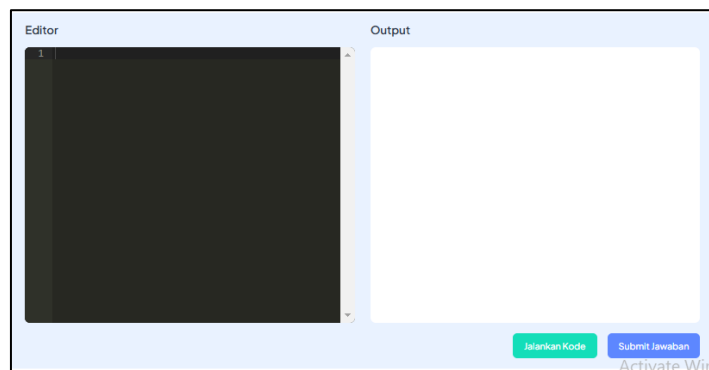
Gambar 6. Tampilan List Kuis

Gambar 7. adalah tampilan dari halaman proyek. Pada halaman ini terdapat beberapa bagian seperti bagian soal proyek, bagian editor, bagian *output*, tombol jalankan kode dan tombol *submit* jawaban. Halaman ini digunakan untuk mengetahui kompetensi siswa pada pemrograman C++ dengan cara siswa membuat program sesuai dengan soal proyek. Setelah program sudah jadi, siswa diharuskan untuk melakukan *compile* program tersebut dengan cara menekan tombol jalankan kode untuk mengetahui adanya eror atau tidak. Setelah dirasa program sudah tidak terdapat *error*, siswa dapat menekan tombol *submit* jawaban dengan tujuan untuk mengirim kode yang sudah dibuat kepada guru.



Gambar 7. Tampilan Halaman Proyek

Gambar 8 merupakan bagian *editor* yang digunakan *user* untuk membuat atau menulis kode program yang akan dieksekusi. Bagian *output* yang digunakan untuk menampilkan hasil eksekusi kode program sebelumnya. Jalankan kode untuk menampilkan hasil *output* dan *submit* jawaban untuk mengumpulkan hasil pengerjaan *user*



Gambar 8. Tampilan Bagian editor dan output

Hasil Uji Black Box

Pengujian ini dilaksanakan oleh pengembang. Uji black box dilakukan pada bulan Februari 2024 dan diujikan kepada 10 mahasiswa yang berasal dari jurusan Teknik Informatika. Tabel 3. menunjukkan hasil dari uji black box yang sudah dilakukan. Pada tabel tersebut terdapat skenario-skenario pengujian serta hasil yang diharapkan oleh pengembang.

Tabel 3. Hasil Uji Black Box

Skenario dan Hasil Uji			
No.	Skenario	Hasil Diharapkan	Kesimpulan
Komponen Pengujian: Modul Login			
1	Mengakses URL https://seanna.faktabaru.id/ pada browser	Menampilkan halaman <i>login</i>	☑ Berhasil
2	Memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> benar	Muncul notifikasi <i>login</i> berhasil dan diarahkan ke halaman <i>dashboard</i>	☑ Berhasil
3	Memasukkan <i>username</i> benar dan <i>password</i> salah	Muncul notifikasi <i>username</i> dan <i>password</i> tidak cocok	☑ Berhasil
4	Memasukkan <i>username</i> salah dan <i>password</i> benar	Muncul notifikasi <i>username</i> dan <i>password</i> tidak cocok	☑ Berhasil
5	Memasukkan <i>username</i> salah dan <i>password</i> salah	Muncul notifikasi <i>username</i> dan <i>password</i> tidak cocok	☑ Berhasil
Komponen Pengujian: Modul Dashboard			
1	Menekan menu <i>Dashboard</i>	Menampilkan halaman <i>Dashboard</i>	☑ Berhasil
Komponen Pengujian: Modul Tes Kognitif			
1	Menekan menu Java Kuis	Menampilkan halaman C++ Kuis	☑ Berhasil
2	Menekan salah satu item dari daftar Java Kuis	Menampilkan soal sesuai dengan item tes kognitif yang dipilih	☑ Berhasil
3	Memasukkan jawaban salah ke <i>form input</i> potongan kode (1 kali salah)	Menampilkan notifikasi jawaban salah	☑ Berhasil

4	Memasukkan jawaban salah ke <i>form input</i> potongan kode (3kali salah)	Menampilkan notifikasi jawaban salah dan memunculkan pemberitahuan tiga kali gagal serta menyarankan untuk belajar lagi pada referensi <i>website</i> yang sudah disediakan	<input checked="" type="checkbox"/>	Berhasil
5	Memasukkan jawaban benar ke <i>form input</i> potongan kode	Menampilkan notifikasi jawaban benar	<input checked="" type="checkbox"/>	Berhasil
Komponen Pengujian: Modul Tugas				
1	Menekan menu Tugas	Menampilkan halaman Tugas	<input checked="" type="checkbox"/>	Berhasil
2	Mengosongkan <i>text editor</i> lalu menekan tombol <i>submit</i> jawaban	Menampilkan notifikasi gagal <i>submit</i> karena belum memasukkan kode pada <i>text editor</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	Berhasil
3	Mengosongkan <i>text editor</i> lalu menekan tombol jalankan kode	Menampilkan notifikasi gagal <i>submit</i> karena belum memasukkan kode pada <i>text editor</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	Berhasil
4	Memasukkan kode salah/benar pada <i>text editor</i> lalu menekan tombol <i>submit</i> jawaban	Menampilkan notifikasi gagal <i>submit</i> karena belum mencoba menjalankan kode	<input checked="" type="checkbox"/>	Berhasil
5	Memasukkan kode salah pada <i>text editor</i> lalu menekan tombol jalankan kode	Menampilkan notifikasi <i>compile error</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	Berhasil
6	Memasukkan kode benar pada <i>text editor</i> lalu menekan	Menampilkan notifikasi jawaban berhasil <i>disubmit</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	Berhasil

Hasil Tahap Validasi

Dalam penelitian ini, SMK Negeri 2 Surabaya dan Kelas X Kompetensi Keahlian Rekayasa Perangkat Lunak dipilih sebagai lokasi dan subjek penelitian. Penelitian ini meliputi beberapa tahap

seperti penyusunan proposal, pembuatan media, validasi instrumen, pelaksanaan, serta penyelesaian skripsi. Penelitian ini juga dilakukan tahapan validasi instrumen penelitian meliputi:

- a. Validasi Instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
- b. Validasi Instrumen Media Pembelajaran
- c. Validasi Instrumen Soal Pre Test Dan Post Test

Untuk memastikan bahwasannya instrumen yang dimanfaatkan dalam penelitian yang berlangsung memenuhi persyaratan penelitian dan menghasilkan data yang andal, tahap validasi ini sangat penting. Penelitian ini melibatkan dua dosen dari Jurusan Teknik Informatika yang bertindak sebagai validator ahli. Tugas verifikasi instrumen atau perangkat penelitian yang digunakan berada di tangan kedua validator ini.

Data evaluasi yang dihasilkan pada penelitian ini bersifat kuantitatif dan diperoleh melalui validasi instrumen penelitian menggunakan kuesioner dengan skala Likert. Pada Tabel 4.7 terdapat hasil dari proses validasi instrumen yang digunakan dalam penelitian. Di tabel tersebut terdapat tiga instrumen kelayakan yang diuji, yaitu: RPP, Media Pembelajaran, dan Soal. Pada tabel tersebut juga ditunjukkan hasil kelayakan dalam bentuk persentase serta kategori kelayakannya.

Tabel 4. Hasil Uji Kelayakan Instrumen

No.	Kelayakan	Hasil (%)	Kategori
1	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	80%	Layak
2	Media Pembelajaran	98.3%	Layak
3	Soal	80%	Layak

Teknik statistik parametrik untuk menentukan signifikansi perbedaan antara rata-rata dua sampel independen atau terkait adalah Uji Paired Sample Test. Dengan mengamati variasi dalam pekerjaan yang dilakukan sebelum dan sesudah kegiatan selesai, metode ini digunakan untuk mengevaluasi keberhasilan suatu tugas. Hasil uji hipotesis untuk siswa sebelum dan sesudah tes tercantum di bawah ini.

Setelah terapi, hasil belajar siswa meningkat, seperti yang terlihat pada Gambar 9. Rata-rata hasil belajar siswa meningkat dari 52,33 pada tes awal menjadi 82,19 pada tes akhir, yang menunjukkan hal ini. Peningkatan hasil belajar siswa sebesar 29,36 menunjukkan bahwa terapi berhasil meningkatkan kompetensi siswa.

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Nilai Pretest	52.3333	36	5.76690	.96115
	Nilai Posttest	82.1944	36	3.85316	.64219

Gambar 9. Uji Paired Sample test

Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa pada pretes dan postes bervariasi secara signifikan. Berdasarkan hipotesis nol (H_0), nilai rata-rata hasil pretes dan postes sama. Berdasarkan hipotesis alternatif (H_1), nilai rata-rata data pretes dan postes berbeda. Dengan demikian, hipotesis alternatif yaitu, rata-rata hasil belajar siswa bervariasi antara pretes dan postes diterima. Rata-rata hasil belajar siswa pada pretes adalah 52,33, sedangkan rata-rata hasil belajar siswa pada postes adalah 82,19, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9. Rata-rata skor postes siswa lebih besar daripada skor pretes mereka, yaitu 29,36.

KESIMPULAN

Menggunakan model pengembangan berbasis ADDIE dan proses penelitian dan pengembangan (R&D), aplikasi media pembelajaran ini dibuat. Tiga faktor dipertimbangkan oleh para ahli ketika mengevaluasi kualitas aplikasi media pembelajaran: pertanyaan, rencana pembelajaran, dan media. Kualitas aplikasi media pembelajaran dinilai memuaskan oleh para ahli, dengan skor rata-rata 80%. Menurut temuan penelitian, siswa kelas X di SMKN 2 Surabaya telah meningkatkan pencapaian kompetensi mereka sebagai hasil dari pembuatan aplikasi media pembelajaran. Perbedaan yang signifikan secara statistik antara skor pre-test dan post-test ditunjukkan oleh nilai signifikansi statistik sebesar 0,001 ($p < 0,05$). Karena hasil belajar post-test siswa lebih baik daripada hasil belajar pre-test mereka setelah perlakuan, penggunaan aplikasi media pembelajaran memiliki efek yang menguntungkan pada peningkatan hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Daya, P. S., Komunikasi, K., & Informatika, D. (2016). Implementasi Internet of Things. 2(10), 1–9.
- Nempung, T., Setyaningsih, T., & Syamsiah, N. (2015). Otomatisasi metode penelitian skala Likert berbasis web. *Book*, 1–8.
- Santoso, S. (2014). *Statistik parametrik* (Edisi revisi). Elex Media Komputindo.
- Spatioti, A., Kazanidis, I., & Pange, J. (2022). A comparative study of the ADDIE instructional design model in distance education and its contribution to the online teaching process. *Applied Sciences*, 13(9), 402. <https://doi.org/10.3390/info13090402>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Vikasari, C. (2018). Industrial Internship Information System Testing with the Blackbox Testing Boundary Value Analysis Method (in Bahasa : Pengujian Sistem Informasi Magang Industri Dengan Metode Blackbox Testing Boundary Value Analysis). *SYNTAX Jurnal Informatika*, 7(1), 44–51.
- Wulandari, D. A., Wibawanto, H., Suryanto, A., & Murnomo, A. (2019). Pengembangan Mobile Learning berbasis Android pada Mata Pelajaran Rekayasa Perangkat Lunak di SMK Sultan Trenggono Kota Semarang. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(5), 577–584. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201965994>