Computer Science Education Journal (CSEJ)
Volume 4, Nomor 1, Juni 2024, hlm. 1 - 11

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS WEB PADA MATERI PEMROGRAMAN DASAR C++ DENGAN METODE *DRILL AND PRACTICE*

Aulia Rahmi[1], R. Ati Sukmawati[2] , Nuruddin Wiranda[3]
Jurusan Pendidikan Komputer, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
*aulia030@gmail.com

Abstrak. Pemrograman dasar merupakan salah satu mata pelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan bidang keahlian Teknologi Komputer dan Informatika yang memberikan dasar-dasar logika yang universal dan mengedepankan pembentukan pola pikir siswa dalam menciptakan program yang efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan media pembelajaran interaktif pada materi pemrograman dasar C++ dengan metode drill and practice; (2) mengetahui validitas media pembelajaran interaktif berbasis web yang telah dikembangkan pada materi pemrograman dasar C++ dengan metode drill and practice. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development dengan model pengembangan ADDIE yang sudah dibatasi yaitu analysis, design, development, dan evaluation. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan angket validasi materi dan validasi media. Teknik analisis data yang digunakan ialah analisis statistik deskriptif. Penelitian ini memperoleh hasil bahwa media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi pemrograman dasar C++ dengan metode drill and practice yang dikembangkan dengan teknologi HTML, CSS, Boostraps, Javascript, Firebase, Adobe XD, Online IDE, Software Ideas Modeler, dan Netlify. Media yang dikembangkan valid dengan nilai validitas materi termasuk dalam kriteria yang tinggi dan nilai validitas media termasuk dalam kriteria yang sangat tinggi. Oleh karena itu, media pembelajaran interaktif berbasis web pada pembelajaran interaktif berbasis web pada materi pemrograman dasar C++ dengan metode drill and practice dinyatakan dapat digunakan untuk uji coba dalam pembelajaran.

Kata kunci: Media Pembelajaran Interaktif, Pemrograman Dasar C++, Drill and Practice, Research and Development, ADDIE

Abstract. Basic programming is one of the subjects in Vocational High School in the field of Computer and Information Technology expertise that provides the basics of universal logic and prioritizes the formation of students' mindset in creating effective and efficient programs. This study aims to (1) develop interactive learning media on basic C++ programming material with the drill and practice method; (2) determine the validity of web-based interactive learning media that has been developed on basic C++ programming material with the drill and practice method. This research uses the Research and Development method with the ADDIE development model which has been limited to analysis, design, development, and evaluation. Data collection was carried out using material validation questionnaires and media validation. The data analysis technique used was descriptive statistical analysis. This study found that web-based interactive learning media on basic C++ programming material with drill and practice methods developed with HTML, CSS, Boostraps, Javascript, Firebase, Adobe XD, Online IDE, Software Ideas Modeler, and Netlify technologies. The developed media is valid with material validity scores included in high criteria and media validity scores included in very high criteria. Therefore, the web-based interactive learning media on web-based interactive learning on basic C++ programming material with the drill and practice method can be used for trials in learning.

Keywords: Interactive Learning Media, C++ Basic Programming, Drill and Practice, Research and Development, ADDIE.

1 PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi maupun komunikasi sekarang memberi pengaruh signifikan bagi pemanfaatan di beragam bidang, terutama pendidikan. Perkembangan IPTEK menstimulus usaha inovasi pemanfaatan hasil pengembangan teknologi didalam proses pembelajaran, salah satunya media pembelajaran(Oktaputri, 2016). Media pembelajaran merupakan sarana pendistribusian informasi didalam proses pembelajaran, dan internet menjadi media yang sangat dekat dengan para siswa saat ini. Keunggulan teknologi komputer dan internet, seperti fasilitas multimedia, membuat pembelajaran lebih menarik, interaktif, menyenangkan, visual, meningkatkan motivasi sekaligus minat siswa (Sapriyah, 2019). Media pembelajaran interaktif basis web ialah portal web yang dimanfaatkan untuk proses pembelajaran, memungkinkan peserta didik untuk saling berinteraksi dengan aplikasi tersebut melalui input yang diberikan oleh mereka, dan menerima output dari media pembelajaran tersebut (Arman et al., 2021). Media pembelajaran interaktif berbasis web juga memudahkan guru dalam melihat perkembangan siswa dalam memahami materi melalui hasil tes belajar siswa (Sari & Suswanto, 2017).

Dalam konteks pemrograman dasar, siswa sering menghadapi kesulitan dalam memahami teori-teori dasar pemrograman (Mulyono et al., 2023). Salah satu bahasa pemrograman yang diajarkan pada pemrograman dasar

adalah bahasa C++. Oleh karena itu, pengembangan media belajar basis web interaktif dengan metode *drill and practice* dianggap sebagai alternatif yang tepat untuk mengatasi kesulitan tersebut. Metode *drill and practice* memberikan latihan dan praktik berulang-ulang sehingga meningkatkan pemahaman dan penguasaan materi yang diajarkan. Siswa dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran, meningkatkan pemahaman materi, dan mengoptimalkan hasil pembelajaran (Purba et al., 2020).

Berdasarkan latar belakang ini, peneliti tertarik untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis web dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Pemrograman Dasar C++ dengan Metode Drill and Practice". Media ini akan menyajikan materi, praktik, latihan soal, dan uji kompetensi untuk membantu siswa dalam memahami dan menguasai pemrograman dasar C++.

2 METODE

Metode penelitian diterapkan Research & Development (R&D). Pemilihan metode ini didasari untuk pengembangan ataupun validasi beragam produk yang diterapkan pada proses pembelajaran (Hanafi, 2017). Adapun model pengembangan yang diterapkan yakni model ADDIE (Analisis, Desain, Development, Implementasi, Evaluation) yang telah dibatasi yaitu*, Analysis, Design, Development,* dan *Evaluation*.

Data yang diperoleh untuk menganalisis validitas dari hasil validasi materi maupun media dari masing-masing ahli. Data penilaian diperoleh dari hasil lembar penilaian validitas menggunakan peilaian berskala dengan skor 1 sampai 4. Pedoman skor lembar penilaian validitas diadaptasi dari Arikunto (2015 dalam Sukmawati et al., 2022) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Pedoman Skor Butir Instrumen

Skor	Keterangan
1	Tidak Baik
2	Kurang
3	Baik
4	Sangat Baik

Sumber : (Sukmawati et al., 2022)

Untuk menilai pencapaian hasil pembelajaran, data yang telah lulus validasi materi serta media dianalisis dengan formula yang merujuk pada penelitian (Sukmawati et al., 2022) dengan memanfaatkan formula (1).

$$SH = S \times \sum I \times \sum R \quad (1)$$

Keterangan:

SH = Skor harapan ∑ I = Total jumlah soal pada aspek yang diukur

S = Skor maksimal pada setiap soal ∑ R = Total responden

Materi divalidasi dua ahli materi. Penilaian didalam validasi materi yakni kelayakan isi, kelayakan penyajian, serta kelayakan kebahasaan. Media divalidasi dua ahli media. Lembar penilaian validasi media yakni umpan balik dan adaptasi, penyajian tampilan, serta interaksi pengguna. Skor tertinggi untuk setiap butir soal adalah 4. Ketika skor harapan sudah didapat, kemudian dicari persentase target melalui formula (2).

$$Persentase\ Capaian\ (PC) = \frac{Skor\ yang\ dicapai}{Skor\ yang\ diharapkan\ (SH)} \times 10 \quad (2)$$

Hasil persentase target lalu dikomparasikan dengan kriteria tiap aspek. Kriteria validitas adaptasi (Arikunto, 2019) bisa diperhatikan melalui Tabel 2.

Tabel 2 Kriteria Validasi Materi dan Media

Persentase Capaian (PC)	Kriteria
25 ≤ 43,75	Validitas Rendah
43,97 < PC ≤ 62,72	Validitas Sedang
62.93 < PC ≤ 81, 68	Validitas Tinggi
82< PC ≤ 100	Validitas Sangat Tinggi

Sumber : (Arikunto, 2019)

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengembagan Media Pembelajaran

Pengembangan ini terfokus menciptakan media belajar basis web interaktif pada materi pemrograman dasar C++ dengan metode *drill and practice.* Pengembangan ini menerapkan model ADDIE yang dibatasi terdapat 4 langkah yaitu tahap analisis, desain, pengembangan, serta evaluasi yang dapat diuraikan sesuai rincian berikut:

3.1.1 Tahap Analisis

Tahap ini dilakukan beberapa kegiatan analisis antara lain analisis umum, analisis materi, analisis penyajian konten, dan analisis kebutuhan teknologi. Tahap awal yang dilakukan yaitu analisis umum melalui studi literatur untuk menghasilkan kajian dengan melakukan pencarian terhadap berbagai sumber berupa jurnal, buku terkait materi pemrograman dasar C++, metode *drill and practice* dan media pembelajaran interaktif berbasis web*.* Kemudian untuk tahap analisis materi berdasarkan kurikulum 2013 untuk SMK kelas X bidang teknologi komputer dan informatika, dari hasil analisis buku ajar sehingga diperoleh karakteristik materi pemrograman dasar C++ yaitu teks, kode program, soal-soal latihan dan uji kompetensi untuk dapat melatih peserta didik setelah mempelajari materi.

Kemudian untuk analisis penyajian konten media pembelajaran ini disajikan secara bertahap pada setiap halaman. Halaman beranda terdiri dari beberapa bagian, yaitu navbar dan informasi fitur utama media. Pada bagian navbar terdapat menu beranda, tentang, dan *login*. Jika ingin mengakses materi, pengguna diminta untuk login dengan mengklik menu *login*. Setelah itu, akan muncul *form login* yang meminta pengguna memasukkan *email* dan *password*. Jika pengguna sudah memiliki akun, mereka dapat langsung masuk. Namun, jika belum memiliki akun, pengguna harus mendaftar terlebih dahulu. Setelah masuk, pengguna akan diarahkan ke halaman materi. Setiap halaman materi diawali dengan judul dan tujuan pembelajaran dari subbab materi. Kemudian, di bagian materi, terdapat teks, gambar, kode program, serta praktik dan latihan-latihan pada setiap subbab pembahasan. Hal ini bertujuan untuk melatih, menguji, dan mengukur keterampilan peserta didik dalam pemrograman dasar C++. Secara keseluruhan isi konten pada setiap halaman saling terhubung satu sama lain dengan *hyperlink* yang ada pada navigasi daftar isi dan navigasi antar halaman. Berupa tombol 'Kembali kemateri sebelumnya' dan 'Lanjut ke materi selanjutnya'. Dimana navigasi tersebut adalah implementasi penerapan secara digital untuk mempermudah siswa dapat membolak-balik halaman seperti pada buku cetak. Tahap selanjutnya yaitu analisis penerapan metode *drill and practice,* yang disajikan sesuai dengan beberapa komponen yang telah dikemukakan oleh (Helmiati, 2012). Komponen-komponen tersebut meliputi: Dimulai dengan langkah yang simpel, guru pertama-tama memberi ilustrasi, siswa kemudian berlatih berulang. Selama proses latihan, fokus pada beberapa bagian yang dinilai menimbulkan kesulitan bagi beberapa siswa. Ulangi beberapa bagian yang memunculkan kesulitan tersebut hingga siswa menguasai, serta perhatikan perkembangan siswa-siswa tersebut.

Tahap selanjutnya analisis interaktifitas media Interaktif pada media pembelajaran berbasis web yang dikembangkan peneliti terdapat pada bagian navbar dan navigasi daftar isi. Sebab apabila pengguna memberikan aksi dengan mengklik bagian navbar atau navigasi daftar isi tersebut maka sistem secara otomatis akan langsung memberi respon dan berpindah ke halaman sesuai fungsi navigasi tersebut.Pada bagian materi pembelajaran terdapat kompilator yang memiliki interaktifitas sehingga siswa dapat mempraktikan contoh kode program yang terdapat pada materi ke kompilator yang telah disediakan.Kemudian pada latihan-latihan soal, uji kompetensi, dan uji kompetensi akhir terdapat interaktif, pada bagian ini sistem memberikan respon terhadap jawaban yang dimasukkan pengguna dengan respon benar atau salah. Dan sistem akan secara otomatis memberikan umpan balik berupa respon tampilan hasil skor yang diperoleh pengguna.

Kemudian untuk analisis antarmuka yang diperlukan pada media belajar basis web interaktif yaitu laman beranda, laman tentang, laman hasil, laman materi, halaman uji kompetensi, halaman uji kompetensi akhir, dan halaman guru. Berdasarkan hasil analisis konten awal, diperlukan sejumlah teknologi guna penyajian teks, gambar, kompilator, maupun database penyimpanan soal beserta hasil belajar siswa. Hasil analisis teknolohi bisa diamati melalui Table 3.

Tabel 3 Teknologi yang Diperlukan

Kebutuhan	Teknologi
Membuat tampilan halaman web	HTML
Mengatur *layout* halaman web	CSS
Membuat halaman web menjadi interaktif	JavaScript
Menyimpan data pada media pembelajaran	Firebase
Framework dalam mengatur layout dan warna	Bootstrap
Mempraktikan kode program C++ pada materi	Online IDE

.

Selain beberapa teknologi di atas, tentunya diperlukan juga beberapa perangkat lunak dalam mendukung pengembangan media pembelajaran. Hasil dari analisis perangkat lunak dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Perangkat Lunak yang Digunakan

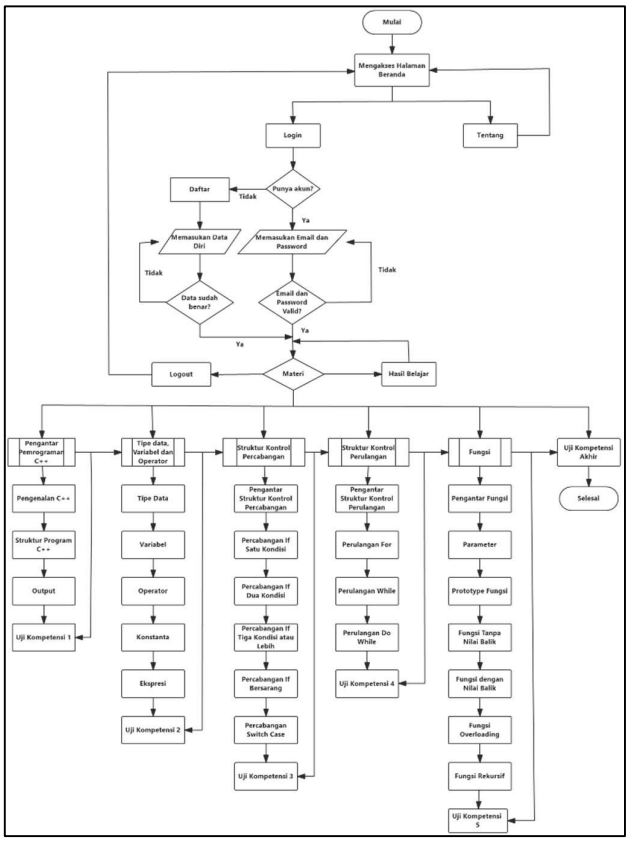
Kebutuhan	Perangkat Lunak
Digunakan untuk mendesain antarmuka (*user interface*) media pembelajaran.	Adobe XD
Digunakan untuk membuat flowchart dalam media pembelajaran	Software Ideas Modeler
Digunakan sebagai teks editor untuk membuat kode program media pembelajaran.	Visual Studio Code
Digunakan untuk mempublish media pembelajaran web	Netlify

Evaluasi pada tahap analisis ini dilakukan untuk memperbaiki kesalahan atau kekurangan yang terdapat pada analisis media pembelajaran interaktif yang akan dikembangakan. Evaluasi pada tahap analisis adalah sebagai berikut :

(1) Pada awalnya soal uji kompetensi berupa isian singkat melengkapi kode program. Namun berdasarkan saran dari dosen pembimbing, maka soal uji kompetensi diubah menjadi pilihan ganda.
(2) Menambahkan soal latihan dalam setiap contoh kode program dan memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan contoh kode program sehingga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami dan menguasai materi yang diajarkan.

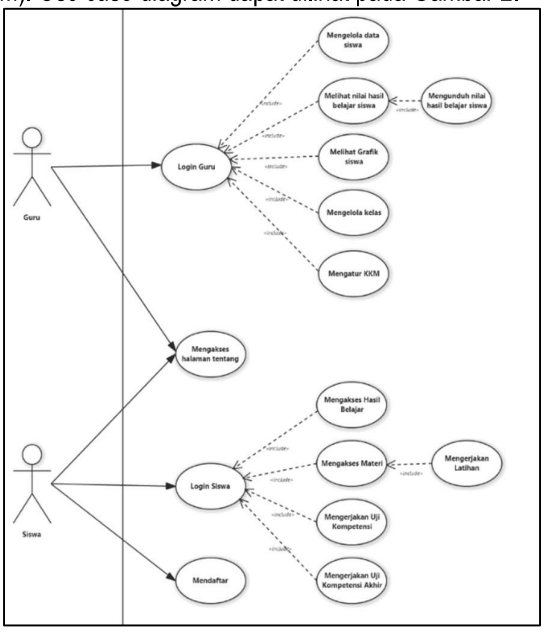
3.1.2 Tahap Desain

Beberapa rancangan dan desain media pembelajaran yang akan dikembangkan antara lain modul pembelajaran, *flowchart*, *use case* diagram, dan desain database yang dikembangkan berdasarkan kompetensi dasar pada materi pemrograman dasar C++ dan metode *drill and practice*. Tahap pertama membuat modul pembelajaran atau bahan ajar disusun berdasarkan kompetensi dasar yang disesuaikan dengan metode *drill and practice.* Modul pembelajaran memuat konten yang terdiri dari kompetensi inti dan kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, contoh kode program, latihan, uji kompetensi dan uji kompetensi akhir. Modul ajar ini diuji kevalidannya dengan menggunakan dua orang ahli materi yang terdiri dari dua orang dosen Program Studi Pendidikan Komputer FKIP ULM. Kemudian tahap selanjutnya merancang *flowchart* yang menggambarkan alur kerja dalam media pembelajaran yang akan dikembangkan. *Flowchart* dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



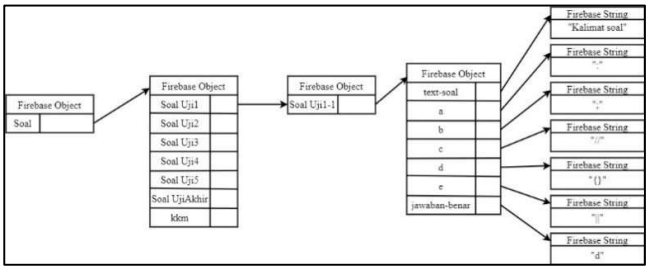
Gambar 1 Flowchart media pembelajaran

Tahapan selanjutnya adalah perancangan use case diagram digunakan untuk menggambarkan hak akses guru dan siswa berbeda pada media pembelajaran. Siswa yang *login* dapat mengakses hasil belajar, mengakses materi, mengerjakan latihan, mengerjakan uji kompetensi dan uji kompetensi akhir. Sedangkan guru dapat melihat nilai hasil belajar setiap siswa, dapat mengelola data siswa, melihat grafik siswa, mengelola kelas, dan mengatur Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). *Use case* diagram dapat dilihat pada Gambar 2.



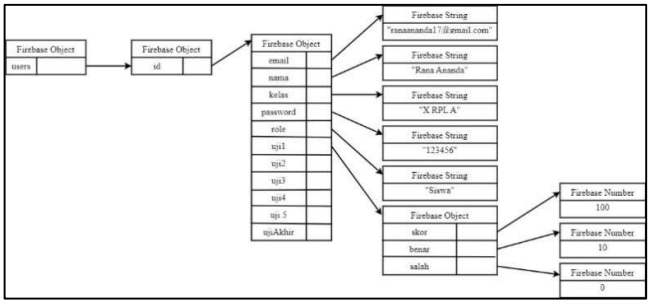
Gambar 2 Use case diagram media pembelajaran

Tahapan selanjutnya adalah tahap perancangan database yang dibuat berdasarkan hasil analisis teknologi yang telah dilakukan. Dalam hal ini, diperlukan sebuah database untuk menyimpan data pada media pembelajaran. Oleh karena itu, digunakan teknologi *Firebase Realtime Database* sebagai sistem database yang akan digunakan. *Firebase Realtime Database* berfungsi untuk menyimpan soal uji kompetensi dan uji kompetensi akhir, data kelas, dan data akun pengguna seperti nama, kelas, skor uji kompetensi dan uji kompetensi akhir. Desain rancangan database untuk menyimpan soal uji kompetensi dan uji kompetensi akhir dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Rancangan database soal uji kompetensi dan uji kompetensi akhir

Desain rancangan database untuk menyimpan data akun siswa dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Rancangan database data akun siswa

Evaluasi pada tahap desain ini dilakukan untuk memperbaiki kesalahan atau kekurangan yang terdapat pada desain media pembelajaran interaktif setelah selesai dirancang. Evaluasi pada tahap desain adalah sebagai berikut :

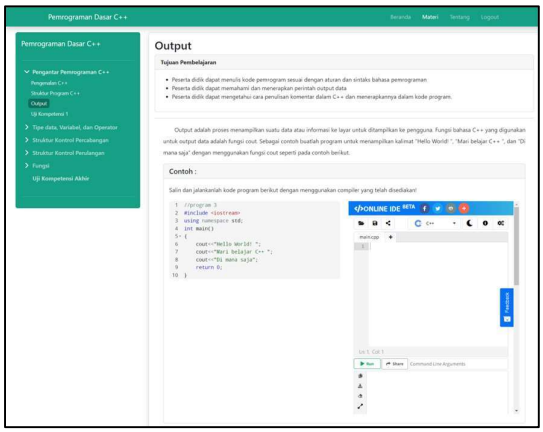
(1) Mengganti latar dan tata letak pada halaman beranda agar judul media terlihat jelas.
(2) Mengubah tata letak contoh kode program dan kompilator dari posisi atas bawah diubah menjadi posisi kiri kanan.

3.1.3 Tahap Pengembangan

Tahap pengembangan media pembelajaran dilakukan dengan didasari oleh tahap-tahap yang telah dijelaskan sebelumnya. Tampilan pada media pembelajaran bersifat responsive di mana tampilan dapat sesuai dengan ukuran layar desktop dan mobile sehingga pengguna dapat menggunakan perangkat yang diinginkan. Media pembelajaran dilakukan berdasarkan komponen *drill and practice.* Berikut implementasi metode tersebut dalam aplikasi media pembelajaran interaktif :

(1) Memulai dari yang sederhana

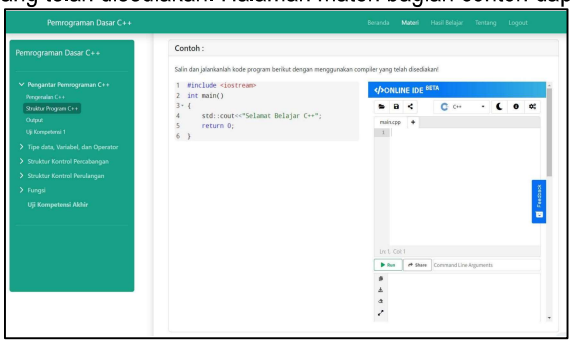
Pada halaman materi terdapat tiga bagian, yaitu navbar, navigasi daftar isi, dan konten materi. Pada bagian navbar, terdapat beberapa menu seperti beranda, materi, hasil belajar, dan tentang. Bagian navigasi daftar isi berisi daftar materi yang akan dipelajari. Pengguna dapat mengakses ke materi mana saja tanpa harus menyelesaikan kegiatan apapun terlebih dahulu. Bagian konten materi mencakup komponen-komponen penting seperti judul materi, tujuan pembelajaran, penjelasan materi, contoh kode program beserta kompilator, serta latihan-latihan untuk menguji pemahaman siswa. Gambar 5 menunjukkan penjelasan materi serta navigasi daftar isi.



Gambar 5 Drill and Practice pada halaman materi

(2) Memberikan Contoh

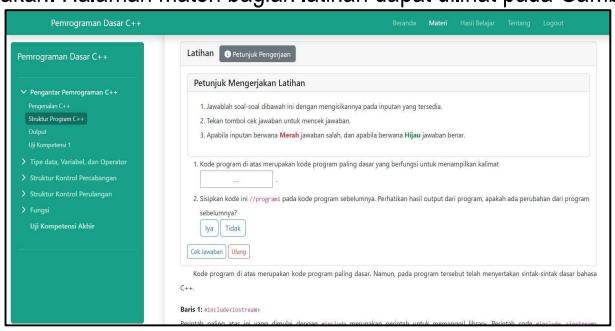
Pada halaman materi bagian contoh, terdapat contoh kode program yang disajikan dalam bentuk gambar. Siswa dapat mempraktikan contoh kode program tersebut dengan mengetikkan kembali kode program yang dicontohkan pada kompilator yang telah disediakan. Halaman materi bagian contoh dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Drill and Practice pada halaman materi bagian contoh

(3) Siswa melakukan latihan secara berulang

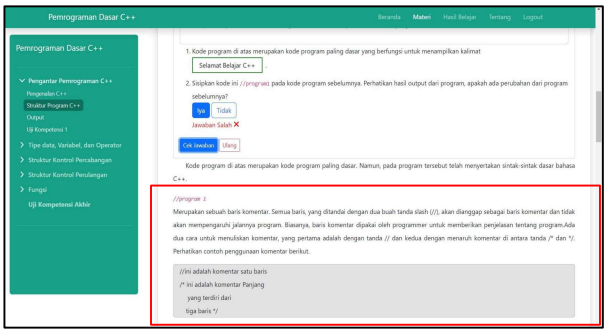
Pada halaman materi bagian latihan terdapat beberapa soal latihan siswa dapat berlatih dengan soal secara berulang-ulang. Dengan latihan yang berulang-ulang diharapkan siswa dapat lebih memahami materi yang telah dipelajari. Setelah siswa selesai mempraktikan kode program, siswa akan diminta untuk mengerjakan latihan yang berkaitan dengan kode program yang telah dipraktikan. Selain latihan yang terkait dengan kode program yang dipraktikkan juga terdapat latihan melengkapi kode program. Dengan mengisi kolom jawaban atau memilih jawaban yang telah disediakan. Halaman materi bagian latihan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Drill and Practice pada halaman materi bagian latihan

(4) Memperhatikan bagian bagian yang sulit

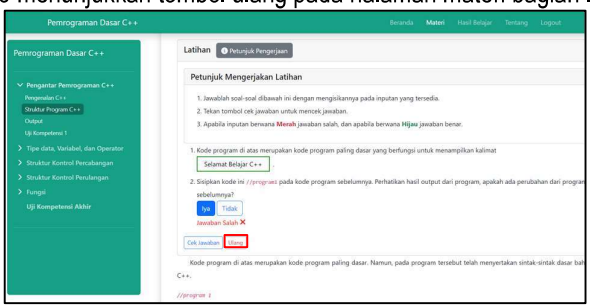
Pada halaman materi bagian latihan, siswa diberikan bantuan berupa penjelasan tambahan yang akan muncul apabila siswa sudah menjawab soal latihan. Siswa akan diberikan beberapa pertanyaan untuk dijawab kemudian media pembelajaran memberikan respon seperti benar atau salah terhadap jawaban yang diberikan oleh siswa. Halaman materi bagian latihan dengan respon dan penjelasan tambahan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Latihan dengan respon dan penjelasan tambahan

(5) Ulangi bagian-bagian yang sulit

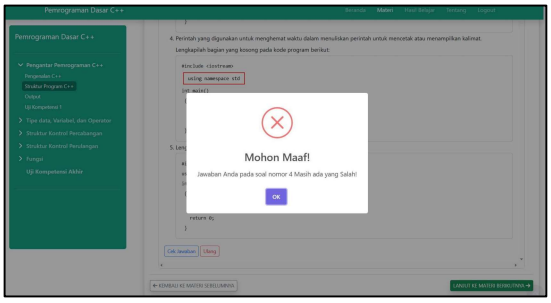
Pada halaman materi bagian latihan terdapat beberapa soal latihan, setelah mengerjakan latihan terdapat tombol untuk mengulang jawaban sehingga pengguna dapat mengulang latihan agar bisa menguasai bagian-bagian yang sulit. Gambar 9 menunjukkan tombol ulang pada halaman materi bagian latihan.



Gambar 9 Latihan dengan respon dan penjelasan tambahan

(6) Memperhatikan perbedaan siswa

Pada halaman materi bagian latihan, setiap siswa mengerjakan latihan. Terdapat umpan balik yang disesuaikan dengan jawaban yang dimasukkan siswa, agar bisa memperhatikan perbedaan jawaban siswa dari pertanyaan-pertanyaan yang sudah disediakan. Gambar 10 menunjukkan umpan balik pada halaman materi bagian latihan.



Gambar 10 Drill and practice dalam umpan balik pada bagian latihan

Evaluasi pada tahap pengembangan ini dilakukan untuk memperbaiki kesalahan atau kekurangan yang terdapat pada media pembelajaran interaktif setelah selesai dikembangan. Berikut ini adalah evaluasi dari tahap pengembangan yaitu :

(1) Menambahkan halaman grafik siswa untuk memudahkan guru dalam memantau perkembangan siswa dalam bentuk visualisasi grafik.
(2) Menambahkan halaman data kelas pada halaman guru untuk menambah, mengedit atau menghapus kelas.
(3) Menambahkan fitur download hasil belajar di halaman guru agar guru dapat menyimpan dokumen hasil belajar siswa dalam bentuk format excel atau pdf.

3. 2 Hasil Validitas

Penilaian validitas materi diperoleh dari 2 orang ahli materi yaitu, 2 orang dosen Program Studi Pendidikan Komputer FKIP ULM. Berdasarkan hasil validitas oleh ahli materi didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil Penilaian Validitas Materi

Aspek	SH	SC		PC	Kriteria
		Validator 1	Validator 2		
Kelayakan Isi	72	27	29	78	Tinggi
Kelayakan Penyajian	72	27	33	83	Sangat Tinggi
Kebahasaan	72	26	32	81	Tinggi
Total	216	80	94	81	Tinggi

Ket SH = skor yang diharapkan; SC = skor capaian; PC = persentase capaian

Berdasarkan Tabel 5 hasil penilaian validitas oleh 2 orang validator memperoleh total persentase capaian 81%. Berdasarkan kriteria kevalidan, bahan ajar yang akan menjadi konten media pembelajaran memiliki kriteria sangat tinggi. Sehingga bahan ajar dapat dikatakan valid dan dapat digunakan dengan revisi.

Penilaian validitas media dilakukan oleh 2 orang ahli media yaitu, 2 orang dosen Program Studi Pendidikan Komputer FKIP ULM. Berdasarkan hasil validitas oleh ahli media didapatkan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Penilaian Validitas Media

Aspek	SH	SC		PC	Kriteria Validitas
		Validator 1	Validator 2		
Umpan Balik dan Adaptasi	8	3	4	88	Sangat Tinggi
Penyajian Tampilan	48	19	22	85	Sangat Tinggi
Interaksi Pengguna	32	15	15	94	Sangat Tinggi
Total	88	37	41	89	Sangat Tinggi

Ket SH = skor yang diharapkan; SC = skor capaian; PC = persentase capaian

Berdasarkan Tabel 6 hasil penilaian validitas media oleh 2 orang validator memperoleh total persentase capaian 89%. Berdasarkan kriteria kevalidan, media pembelajaran interaktif memiliki kriteria sangat tinggi. Sehingga media pembelajaran interaktif dapat dikatakan valid dan dapat digunakan dengan revisi.

3.2 Pembahasan

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan *Research and Development* (R&D) yang memiliki tujuan untuk menghasilkan suatu media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi pemrograman dasar C++ dengan metode *drill and practice*. Adapun model pengembangan yang dipilih yakni model ADDIE yang sudah dibatasi berupa analisis, desain, pengembangan, serta evaluasi. Pengembangan media belajar basis web interaktif ini memanfaatkan beberapa teknologi, yakni HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, Firebase, online IDE, Software Ideas Modeler dan Netlify. Media pembelajaran mengacu pada pendapat Nieveen dan Folmer (2013) dalam (Mustaming et al., 2015) menyatakan bahwa kualitas hasil pengembangan media pembelajaran ditentukan oleh beberapa kriteria, yaitu *validity* (validitas), *practicality* (kepraktisan), *effectiveness* (efektivitas). Adapun penelitian kali ini dibatasi dalam beberapa tahapan, sehingga hanya menggunakan kriteria validity (validitas) untuk uji kevalidan media belajar basis web interaktif yang sedang dikembangkan. Hasil kevalidan materi dan kevalidan media adalah sebagai berikut:

(1) Kevalidan materi mendapat hasil persentase capaian sebesar 81%. Hasil ini dikatakan valid karena bernilai tinggi berdasarkan tabel kriteria kevalidan
(2) Kevalidan media medapat hasil persentase 89%. Hasil ini dikatakan valid karena bernilai sangat tinggi berdasarkan tabel kriteria kevalidan.

Memperhitungkan hasil validasi ahli media serta materi, dapat dikatakan media yang dikembangkan dinyatakan valid, serta bisa diterapkan pada uji coba, sehingga dapat diketahui kepraktisan dan keefektivitasannya.

4 SIMPULAN

Memperhitungkan hasil pembahasan terkait pengembangan media belajar basis web interaktif pada materi pemrograman dasar C++ dengan metode *drill and practice bisa disimpulkan kedalam beberapa poin.*

(1) Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis web pada materi pemrograman dasar C++ dengan metode *drill and practice* yang dikembangkan dengan menggunakan teknologi HTML, CSS, Bootstrap, Javascript, Firebase, Online IDE, Software Ideas Modeler dan Netlify. Media pembelajaran interaktif ini dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang sudah dibatasi yang terdiri dari beberapa tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi.

(2) Media belajar basis web interaktif pada materi pemrograman dasar C++ dengan metode *drill and practice* valid digunakan dengan persentase validasi materi sebesar 81% dengan kriteria kevalidan tinggi, validasi media memperoleh persentase 89% dengan kriteria kevalidan sangat tinggi.

5 UCAPAN TERIMA KASIH

Selaku peneliti saya ingin bersyukur dan berterimakasih kepada Allah SWT, koordinator program studi pendidikan komputer, dan dosen pembimbing atas ketersediaan waktunya untuk membantu menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih juga kepada kedua orang tua, teman-teman dan semua pihak yang turut memberikan dukungan dan doa sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

6 DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, S. (2019). Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Rineka Cipta.

Arman, Fajriah, N., & Wiranda, N. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar SMP Kelas VIII dengan Model Problem Based Learning. *Computer Science Education Journal (CSEJ)*, *1*(1), 60–70. https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/csej

Fitria, A. D., Khalifah, M. M., & Taufiq, A. U. (2017). Pengembangan Media Gambar Berbasis Potensi Lokal Pada Pembelajaran Materi Keanekaragaman Hayati Di Kelas X Di SMA 1 Pitu Riase Kab. Sidrap. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, *4*(2), 14–28. https://doi.org/10.24252/auladuna.v4i2a2.2017

Gunawan, F., Soepriyanto, Y., & Wedi, A. (2020). Pengembangan Multimedia Drill And Practice Meningkatkan Kecakapan Bahasa Jepang Ungkapan Sehari-Hari. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, *3*(2), 187–198. https://doi.org/10.17977/um038v3i22020p187

Hanafi. (2017). Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan. *Saintifika Islamica: Jurnal Kajian Keislaman*, *4*(2), 129–150. https://jurnal.uinbanten.ac.id/index.php/saintifikaislamica/article/view/1204

Ibrahim, A., Alang, A. H., Madi, Baharuddin, Ahmad, M. A., & Darmawati. (2018). *Metodologi Penelitian*. Gunadarma Ilmu.

Khaidir, R., Sukmawati, R. A., & Suryaningsih, Y. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Progressive Web Application Menggunakan Metode Drill and Practice Pada Materi Matriks. *Computer Science Education Journal (CSEJ)*, *1*(1), 15–22. https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/csej

Mulyono, H., Pratama, A., Devegi, M., Notavia, L. D., & Fitri, A. (2023). Peningkatan Kompetensi Bidang Pemrograman Dasar pada Siswa Jurusan TKJ SMK Taman Siswa Padang. *Jurnal Pustaka Mitra (Pusat Akses Kajian Mengabdi Terhadap Masyarakat)*, *3*(1), 42–46. https://doi.org/10.55382/jurnalpustakamitra.v3i1.349

Mustaming, A., Cholik, M., & Nurlaela, L. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Memperbaiki Unit Kopling Dan Komponen-Komponen Sistem Pengoperasiannya Dengan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI Otomotif SMK Negeri 2 Tarakan. *Jurnal Pendidikan Vokasi: Teori Dan Praktek*, *3*(1), 81–95. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/pendidikan-vokasi-teori-dan-prak/article/view/13565

Nasrina, A., Purba, H. S., & Mahardika, A. I. (2021). Media Interaktif Berbasis Web pada Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Lengkung dengan Metode Drill and Practice. *Computing and Education Technology Journal (CETJ)*, *1*(1), 11–27. http://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/cetj

Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Ilmu-Ilmu Al-Quran, Hadist, Syari'ah Dan Tarbiyah*, *3*(1), 171–181. https://moraref.kemenag.go.id/documents/article/97874782242006512

Oktaputri, A. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Multimedia Interaktif Pokok Materi Struktur Kontrol Perulangan Siswa Kelas X di SMK Negeri 2 Surabaya. *Jurnal IT-Edu*, *1*(1), 64–70. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/view/16645

Pratomo, A., & Irawan, A. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web Menggunakan Metode Hannafin Dan Peck. *Jurnal Positif*, *1*(1), 14–28. https://ejurnal.poliban.ac.id/index.php/Positif/article/view/204

Purba, H. S., Drajad, M., & Mahardika, A. I. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Web pada Materi Fungsi Kuadrat dengan Metode Drill and Practice. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, *9*(2), 131. https://doi.org/10.20527/edumat.v9i2.11785

Purba, R. A., Tamrin, A. F., Bachtiar, E., Makbul, R., Rofiki, I., Metanfanuan, T., Masrul, M., Simarmata, J., Juliana, J., Irawan, E., & Ardiana, D. P. Y. (2020). *Teknologi Pendidikan* (T. Limbong, Ed.). Yayasan Kita Menulis.

Sapriyah. (2019). Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP* , *2*(1), 470–477. https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/download/5798/4151

Sari, H. V., & Suswanto, H. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Web Untuk Mengukur Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Komputer Jaringan Dasar Program Keahlian Teknik Komputer Dan Jaringan. *Jurnal Pendidikan:Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, *2*(7), 1008–1016. http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/9734

Sukmawati, R. A., Pramita, M., Wiranda, N., & Mahmudah, N. (2022). Development of Interactive Multimedia as Support in Learning Mathematical Problem Solving for Junior High Schools. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, *7*(8), 945–951. www.ijisrt.com945

Syarifah, N. A. (2020). Pengembangan bahan ajar berbasis website untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas x mata pelajaran pemrograman dasar di SMKN 2 Surabaya. *JURNAL IT-EDU*, *4*(52), 140–145. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/it-edu/article/view/31699/28754

Wibawanto, W. (2017). *Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif*. Jember: Cerdas Ulet Kreatif. https://www.researchgate.net/publication/313161626