MASALIQ
Jurnal Pendidikan dan Sains

e-ISSN: 2808-8115
p-ISSN: 2809-1051

Terindeks: Sinta 5, Copernicus, Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/masaliq.v5i5.6965

RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN DAN APLIKASI MIKROKONTROLER

Design and Development of Interactive Learning Media for Microcontroller Programming and Applications Subject

Umar Hamdan & Ilmiyati Rahmy Jasril
Universitas Negeri Padang
umarhamdan754@student.unp.ac.id; ilmiyatirahmyjasril@ft.unp.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Jun 21, 2025	Jul 14, 2025	Jul 26, 2025	Jul 31, 2025

Abstract

Education plays a crucial role in developing students' potential, and with the rapid advancement of information and communication technology, innovation in learning media has become increasingly relevant in creating practical, engaging, and interactive learning experiences. This study aims to design and develop interactive learning media using Adobe Animate for the subject "Microcontroller Programming and Applications" for Grade XI students majoring in Audio Video Engineering at SMK Negeri 1 Sumatera Barat. The method employed is Research and Development (R&D) using the 4-D development model, which includes the stages of Define, Design, Develop, and Disseminate. Validation was conducted by two subject matter experts, resulting in a validity score of 94.7%, and by a media expert with an average validity score of 100%, both categorized as "Highly Valid." A practicality test involving 15 students showed a practicality level of 96%, classified as "Highly Practical." The results of this study indicate that the developed interactive learning media is suitable and effective for use in the learning process and supports the achievement of student competencies in microcontroller-related material.

Masaliq Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

Keywords: Learning Media; Microcontroller; Interactive; Adobe Animate; Validation

Abstrak: Pendidikan memegang peranan penting dalam mengembangkan potensi peserta didik, dan seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi, inovasi media pembelajaran menjadi semakin relevan untuk menciptakan pengalaman belajar yang praktis, menarik, dan interaktif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun media pembelajaran interaktif menggunakan *Adobe Animate* pada mata pelajaran "Pemrograman dan Aplikasi Mikrokontroler" bagi siswa kelas XI jurusan Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Sumatera Barat. Metode yang digunakan adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan 4-D yang meliputi tahap *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Validasi dilakukan oleh dua ahli materi yang memberikan tingkat validitas sebesar 94,7% dan oleh ahli media dengan rata-rata skor validitas sebesar 100%, keduanya dalam kategori "Sangat Valid". Uji praktikalitas yang melibatkan 15 peserta didik menunjukkan tingkat kepraktisan sebesar 96% dan masuk kategori "Sangat Praktis". Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif yang dikembangkan dinilai layak dan efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran, serta mendukung pencapaian kompetensi siswa pada materi mikrokontroler.

Kata Kunci: Media Pembelajaran; Mikrokontroler; Interaktif; *Adobe Animate*; Validasi.

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah salah satu pilar utama dalam membangun peradaban dan mempersiapkan generasi yang berkualitas(Iriansyah & Hardiyanto, 2024) . Di era globalisasi, dunia mengalami perubahan pesat yang dipicu oleh kemajuan teknologi, ekonomi, dan budaya, sehingga tantangan dan peluang baru terus bermunculan. Pendidikan, sebagai salah satu pilar utama dalam pembangunan bangsa, tidak terlepas dari pengaruh globalisasi ini (Firman Sidik, Amiruddin, 2022). Perubahan dan tantangan yang dihadirkan oleh globalisasi memerlukan transformasi dalam sistem pendidikan untuk mempersiapkan peserta didik yang siap bersaing di tingkat global (Rahmadani et al., 2025). Oleh karena itu, berbagai inovasi dan upaya peningkatan kualitas pendidikan perlu terus dilakukan guna mewujudkan tujuan pendidikan nasional, yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dari jurusan Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Sumatera Barat, ditemukan bahwa pada mata pelajaran Pemrograman dan Aplikasi Mikrokontroler (PAM) masih terdapat berbagai kendala yang memengaruhi efektivitas proses belajar mengajar, khususnya pada capaian pembelajaran peserta didik mampu: Memahami arsitektur mikrokontroler. Materi pada capaian pembelajaran ini umumnya

bersifat teoritis dan mengandung konsep-konsep abstrak, sehingga menyulitkan peserta didik dalam memahaminya secara visual tanpa dukungan media pembelajaran yang tepat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Shoimah, 2020), bahwa pembelajaran, terutama pada konsep-konsep yang bersifat abstrak dan sulit dipahami, dibutuhkan suatu instrumen atau alat bantu yang mempermudah guru dalam memvisualisasikan dan menjabarkan konsep-konsep yang akan disampaikan.

Permasalahan berikutnya yang terjadi adalah guru juga menghadapi tantangan dalam mengadaptasi materi ajar ke dalam bentuk visual atau interaktif karena keterbatasan waktu dan sarana pendukung. Kondisi ini menyebabkan guru mengandalkan media pembelajaran yang sudah ada seperti menggunakan buku paket dan tayangan video dari *YouTube*. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rully Letizia S, 2025), yang menyebutkan bahwa guru memiliki tantangan yang dihadapi dalam memanfaatkan teknologi dan media interaktif untuk meningkatkan pemahaman serta motivasi belajar peserta didik, meliputi keterbatasan sarana teknologi di sekolah, kurangnya pelatihan bagi guru, serta keterbatasan waktu dalam merancang media pembelajaran yang sesuai.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan kelebihan media pembelajaran interaktif, menurut (Saputra et al., 2023), kelebihan media pembelajaran interaktif berbasis Adobe Animate yaitu, memudahkan siswa untuk mengakses materi pelajaran, materi sudah dilengkapi dengan teks, gambar dan video pendukung sebagai pembelajaran yang tersedia di media pembelajaran interaktif berbasis Adobe Animate. Meskipun Adobe Animate membutuhkan pengkodingan tetapi fitur yang dihadirkan jauh lebih luas dibandingkan media lainnya memberikan kebebasan untuk bereksperimen, serta kodingan yang telah disediakan oleh Adobe Animate secara bawaan, membuat perancang tidak perlu memikirkan kodingan seperti apa yang akan digunakan, baik untuk mengatur timeline navigation, load unload animation, audio dan video serta action script lainnya untuk membantu dalam pembuatan media pembelajaran interaktif. Menurut (Aziz & Marsofiyati, 2024), tujuan penggunaan Adobe Animate dalam media pembelajaran adalah membuat konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami melalui animasi dan interaktivitas.

Berdasarkan hal tersebut tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Pemrograman dan Aplikasi Mikrokontroler di SMKN 1 Sumatera Barat. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui tingkat validitas dan praktikalitas dari media yang dirancang. Media pembelajaran interaktif

ini diharapkan dapat diterapkan pada pembelajaran dan dapat memfasilitasi peserta didik dalam mempelajari materi dengan lebih interaktif, mudah dan menyenangkan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah model 4-D (Four D Model) yang dikemukakan oleh Thiagarajan, Semmel & Semmel (1974) yaitu mulai dari tahap pendefinisian (define), tahap perencanaan (design), tahap pengembangan (development), dan tahap penyebaran (disseminate) (Johan et al., 2023). Setelah media pembelajaran selesai dirancang dan dibangun, tahap berikutnya yaitu menguji validitas dari media pembelajaran yang dibuat oleh validator. Setelah menyelesaikan revisi dari validator langkah berikutnya yaitu media pembelajaran yang dibuat diuji coba untuk menilai sejauh mana kepraktisannya. Uji praktikalitas ini melibatkan 15 siswa sebagai responden untuk memberikan evaluasi tentang seberapa praktis media pembelajaran yang dibuat. Instrumen pengukuran yang digunakan untuk mengukur kepraktisan adalah kuesioner yang diisi setelah siswa menggunakan media pembelajaran.

1. Tahap Validasi

   Pada media pembelajaran interaktif untuk memvalidasi media pembelajaran yang dibuat dibutuhkan dua orang validator yaitu ahli materi dan ahli media.(Ansori & Faiza, 2024)

   a. Validasi Ahli Materi

      Pada prosesnya ahli materi akan melakukan pengecekan kesesuaian dari aspek yang diujikan pada media pembelajran yang terdiri dari aspek materi, kebahasaan, visualisasi dan evaluasi. Kisi-kisi instrument angket ahli materi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Angket Ahli Materi

No	Aspek	Indikator
1	Materi	a. Materi relevan dengan kompetensi siswa b. Kejelasan materi yang disampaikan c. Keruntutan materi d. Materi didukung dengan media yang tepat. e. Materi sesuai dengan masalah yang ada di kehidupan nyata f. Kesesuaian materi dengan kebutuhan siswa g. Kelengkapan materi h. Kesesuaian pemberian contoh materi.
2	Kebahasaan	a. Menggunakan bahasa yang tepat b. Menggunakan bahasa yang konsisten c. Menggunakan bahasa yang mudah dimengerti
3	Visualisasi	a. Gambar sesuai materi b. Video sesuai materi
4	Evaluasi	a. Pertanyaan sesuai dengan b. materi yang disajikan c. Kesesuaian pemberian contoh d. Kesesuaian kunci jawaban e. Pertanyaan disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa

b. Validasi Ahli Media

Pada prosesnya ahli media akan melakukan pengecekan kesesuaian dari aspek yang diujikan pada media pembelajaran yang terdiri dari aspek materi, tampilan, teks, gambar, dan video. Kisi-kisi instrumen angket ahli materi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Angket Ahli Media

No	Aspek	Indikator
1	Materi	a. Media pembelajaran mudah di gunakan b. Media dapat mendukung peserta didik untuk memahami materi c. Media dapat motivasi peserta didik dalam belajar.
2	Tampilan	a. Kualitas tampilan menarik b. Desain tampilan warna menarik c. Tampilan cover media yang digunakan menarik peserta didik
3	Teks	a. Ukuran huruf mudah dibaca b. Jenis huruf yang menarik dan mudah dibaca c. Penggunaan spasi dalam tulisan yang tepat dalam penulisan d. Penggunaan tanda baca yang tepat
4	Gambar	a. Kesesuaian penggunaan gambar dengan kehidupan nyata b. Penggunaan gambar menarik

No	Aspek	Indikator
		c. Penggunaan gambar dalam media mendukung pembelajaran
5	Video	a. Penggunaan video yang mendukung pemahaman materi b. Penggunaan video menarik c. Suara dan gambar dalam video berkualitas tinggi

Dalam penelitian ini, peneliti memanfaatkan instrumen angket validasi untuk memperoleh penilaian dari validator terhadap media pembelajaran yang dibuat, terdiri atas ahli materi dan ahli media, masing-masing para ahli berasal dari dosen Departemen Teknik Elektronika Universitas Negeri Padang dan guru Teknik Audio Video SMK Negeri 1 Sumatera Barat. Selanjutnya, peneliti mengolah hasil penilaian dengan menghitung persentase pada masing-masing aspek yang dinilai. Proses penilaian ini menggunakan skala Likert sebagaimana tercantum pada Tabel 3 (Mella et al., 2022).

Tabel 3. Skala Penilaian Media Pembelajaran

Skor	Indikator
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Sedang
2	Buruk
1	Buruk Sekali

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, yaitu dengan menghitung persentase hasil validasi

$$\boldsymbol{persentase = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimal}\ X\ 100\%}$$

Tingkat kelayakan media pembelajaran yang dibuat diukur melalui skor persentase. Kriteria pengambilan keputusan dalam validasi media pembelajaran ini terdapat pada Tabel 4 (Harun et al., 2023).

Tabel 4. Persentase Kriteria Validitas

Skor	Indikator
81%-100%	Sangat Valid
61%-80%	Valid
41%-60%	Cukup Valid
21-40%	Tidak Valid
0%-20%	Sangat Tidak Valid

2. Tahap Praktikalitas

Uji praktikalitas adalah pengujian untuk mengetahui keterpakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dengan menggunakan angket respon guru dan siswa setelah penggunaan media. Adapun indikator kepraktisan media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-Kisi Instrumen Uji Praktikalitas

No	Aspek	Indikator
1	Ketertarikan	a. Tampilan media menarik b. Media pembelajaran ini membuat saya lebih semangat dan ingin belajar c. Media dapat mendukung saya menguasai materi Pemrograman dan Aplikasi Mikrokontroler
2	Materi	a. Menu-menu yang ada di dalam media mudah dipahami b. Materi yang disajikan dalam media ini mudah saya pahami c. Penggunaan video mendukung pemahaman materi
3	Kebahasaan	a. Bahasa yang digunakan dalam media ini mudah dipahami b. Jenis huruf dan ukuran mudah dibaca c. Saya dapat memperoleh pengetahuan baru dengan mengikuti serangkaian kegiatan dalam media
4	Teknis	a. Media dapat digunakan dengan mudah b. Media yang digunakan praktis
5	Visual	a. Video atau gambar yang digunakan menarik b. Penggunaan gambar dalam media mendukung pembelajaran c. Suara dan gambar dalam video berkualitas
6	Kebahasaan	a. Pertanyaan sesuai dengan materi yang disajikan

Proses penilaian kelayakan media menggunakan skala Likert sebagaimana tercantum pada Tabel 6.

Tabel 6. Skala Penilaian Media Pembelajaran

Skor	Indikator
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Sedang
2	Buruk
1	Buruk Sekali

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, yaitu dengan menghitung persentase hasil validasi

$$\boldsymbol{persentase = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ maksimal}\ X\ 100\%}$$

Tingkat kelayakan media pembelajaran yang dibuat diukur melalui skor persentase. Kriteria pengambilan keputusan dalam kepraktisan media pembelajaran ini terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase kriteria praktikalitas

Skor	Indikator
0%-20%	Sangat Tidak Praktis
21%-40%	Tidak Praktis
41%-60%	Cukup Praktis
61-80%	Praktis
81%-100%	Sangat Praktis

HASIL

Pembuatan media pembelajaran interaktif ini mengacu pada prosedur pengembangan 4-D, yaitu Define (definisi), Design (perancangan), Develop (pengembangan) dan Disseminate (Penyebaran).

1. Tahap Pendefinisian (Define)

   Tahap Define merupakan tahap awal atau tahap persiapan dalam melakukan pengembangan (Dhini et al., 2025). Tahap ini untuk menetapkan dan mendefinisikan berbagai sumber informasi berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dari jurusan Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Sumatera Barat, masalah utama yang terjadi adalah sebagian siswa masih kesulitan memahami materi pembelajaran Pemrograman dan Aplikasi Mikrokontroler (PAM), khususnya pada capaian pembelajaran arsitektur mikrokontroler, dimana materinya bersifat teori dan abstrak. Mata pelajaran PAM membutuhkan media pembelajaran, yang dapat memfasilitasi siswa untuk lebih aktif dalam penguasaan konsep. Berdasarkan hal tersebut peneliti merancang media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran PAM menggunakan aplikasi Adobe Animate.

2. Tahap Perancangan (Design)

Media yang dirancang pada penelitian ini adalah media pembelajaran PAM. Tahap ini perancangan dilakukan untuk menyusun kerangka isi media yang disajikan dalam setiap lembar terdiri dari cover, halaman login, petunjuk penggunaan, CP/TP/ATP, materi, video pembelajaran, kuis, simulasi dan game.

a. Cover

Cover adalah tampilan awal dari media ini sebelum dijalankan (Azis & Asih, 2022). Pada Cover ini terdapat keterangan yang berisikan judul mata pelajaran Pemrograman dan Aplikasi Mikrokontroler, logo universitas, logo sekolah. Cover dari media pembelajaran ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Halaman Cover

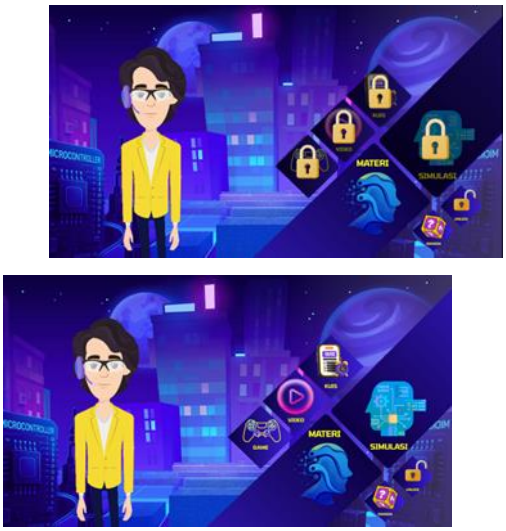
b. Halaman Menu Utama

Pada halaman menu utama terdapat elemen-elemen yang berisikan, karakter interaktif, nama peserta didik dan kelas, progres belajar, pengaturan, referensi, informasi, profil, CP/TP/ATP, mode, materi. Tampilan menu utama dapat dilihat pada Gambar 3

Gambar 3. Halaman Menu Utama

c. Halaman Mode Pembelajaran

Pada halaman mode terdapat beberapa mode seperti materi, video, kuis, simulasi dan game yang dimana beberapa mode akan terkunci dan akan bisa diakses setelah peserta didik menyelesaikan tiap-tiap mode yang ada. Tampilan halaman mode dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Halaman Mode

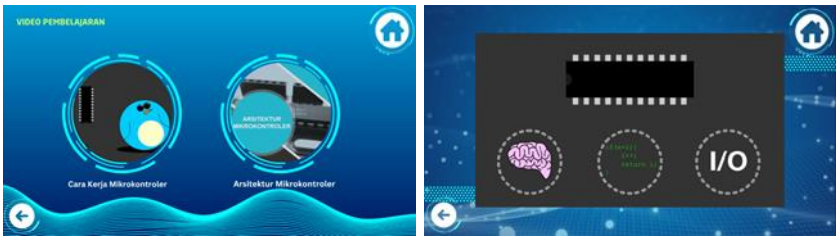
d. Halaman Materi

Pada halaman materi terdapat 5 sub materi yang dibahas yaitu, memahami mikrokontroler, perbedaan mikrokontroler dan mikroprosesor, arsitektur mikrokontroler, komponen mikrokontroler, dan jenis-jenis mikrokontroler. Tampilan isi materi dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Halaman Materi

e. Halaman Video Pembelajaran

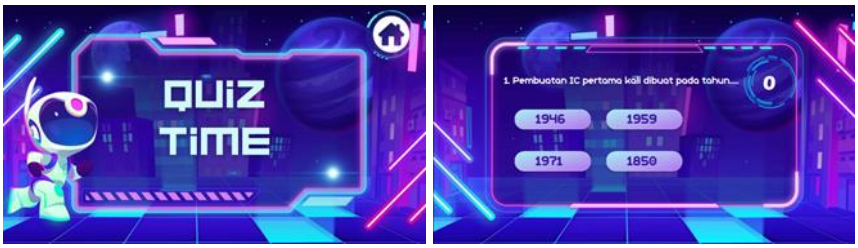
Pada halaman video pembelajaran terdapat dua jenis video yaitu, cara kerja mikrokontroler dan arsitektur mikrokontroler. Tampilan dari halaman video pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Video Pembelajaran

f. Halaman Kuis

Pada halaman kuis terdapat soal-soal mengenai pembelajaran untuk mengukur hasil belajar siswa dimana nilainya bisa dilihat secara langsung. Tampilan halaman kuis dapat dilihat pada Gambar 7,



Gambar 7. Halaman Kuis

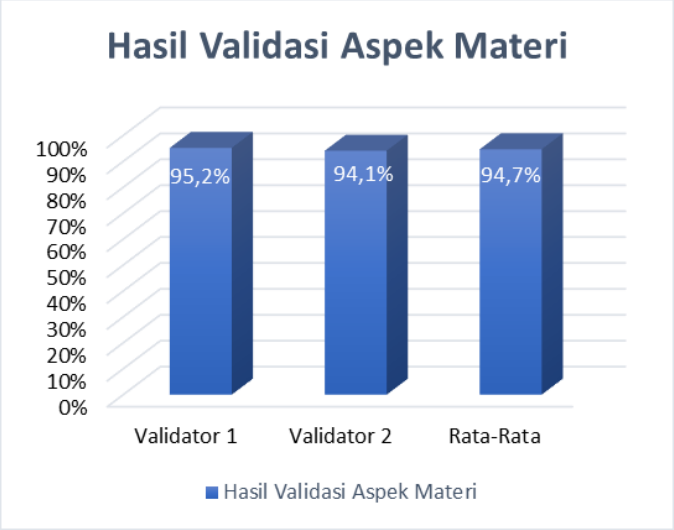
g. Halaman Simulasi

Pada halaman simulasi berisi 3 jenis simulasi arduino yang bisa digunakan secara langsung oleh siswa, halaman simulasi ini terintegrasi ke server wokwi sehingga siswa tidak perlu login dan hanya memerlukan koneksi internet untuk membukanya, Tampilan simulasi dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 8. Halaman Simulasi

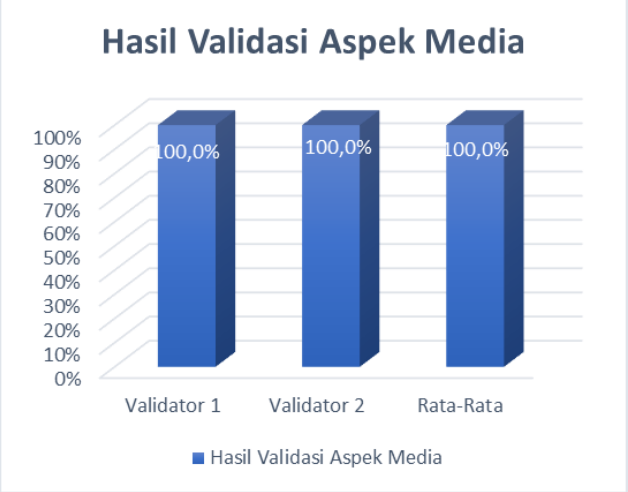
3. Tahap Pengembangan (Development)

Pada tahap ini produk media pembelajaran yang telah didesain diproses sampai tahap akhir kemudian dilakukan uji coba untuk mengetahui bobot kevalidan dari produk media pembelajaran tersebut (Putri, 2024). Uji validitas media pembelajaran ini menggunakan instrumen penelitian. Instrumen validitas produk ini berupa angket yang digunakan untuk memperoleh data kevalidan media pembelajaran interaktif dengan rumus yang telah ditentukan. Hasil penilaian aspek materi (isi) dapat dilihat pada grafik pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Validasi Aspek Materi

Berdasarkan Gambar 9 persentase yang diperoleh dari ahli materi dapat dihitung dengan rata-rata 94,7% atau masuk dalam kategori "Sangat Valid". Berikutnya untuk Hasil penilaian aspek media (tampilan) dapat ditunjukkan pada grafik pada Gambar 10.

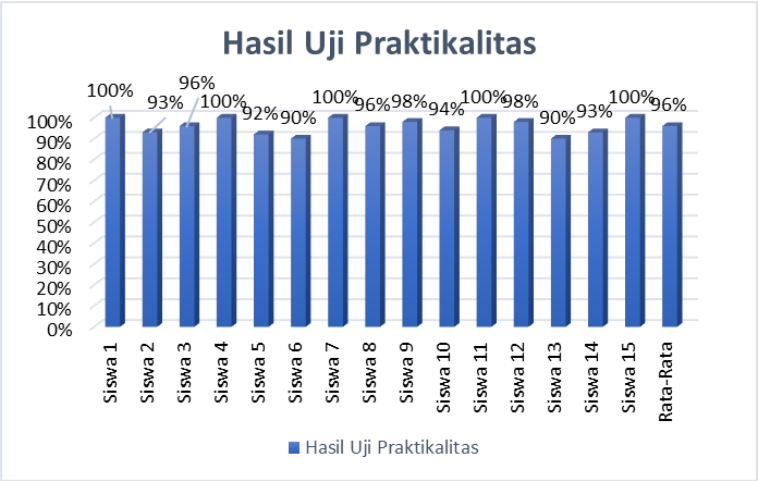


Gambar 10. Hasil Validasi Aspek Media

Berdasarkan Gambar 10 persentase yang diperoleh dari ahli media dapat dihitung dengan rata-rata 100% atau masuk dalam kategori "Sangat Valid".

4. Tahap Penyebaran (Disseminate)

Media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Pemrograman dan Aplikasi Mikrokontroler kelas XI di uji cobakan pada proses pembelajaran untuk mengetahui tingkat praktikalitas media pembelajaran interaktif. Praktikalitas media pembelajaran interaktif dapat diketahui berdasarkan instrumen atau angket praktikalitas yang diisi oleh peserta didik. Media pembelajaran interaktif diuji cobakan terbatas kepada 15 orang peserta didik pada tanggal 21 Juli 2025 di SMKN 1 Sumatera Barat. Hasil uji praktikalitas dapat dilihat pada grafik pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil Uji Praktikalitas

Berdasarkan Gambar 11 hasil uji praktikalitas dari 15 siswa diperoleh rata-rata 96% atau masuk ke dalam rentang persentase uji praktikalitas "Sangat Praktis".

PEMBAHASAN

Proses uji validasi dilakukan oleh para ahli untuk mengevaluasi dan menilai media pembelajaran yang telah dibuat. Uji validasi bertujuan untuk validator memberikan kritik dan saran yang digunakan untuk memperbaiki media. Setelah media direvisi maka validator akan melakukan penilaian akhir melalui pengisian angket.(Dhini et al., 2025). Uji validasi materi dilakukan oleh dua orang ahli yaitu ahli materi pertama dari dosen Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri padang, dan ahli materi kedua dari guru mata pelajaran Pemrograman dan Aplikasi Mikrokontroler SMKN 1 Sumatera Barat. Aspek penilaian yang dinilai meliputi aspek materi, kebahasaan, visualisasi dan evaluasi. Validator 1 memberikan total skor dari keseluruhan aspek yaitu 81 dengan persentase 95,2%. Validator 2 memberikan total skor dari keseluruhan aspek yaitu 80 dengan persentase 92,87%. Rata-rata yang diperoleh dari kedua validator tersebut adalah 94,7%. Sehingga masuk dalam rentang 81%-100% kategori "Sangat Valid" dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Uji validasi media dilakukan oleh dua orang ahli yaitu ahli media pertama dari dosen Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri padang, dan ahli media kedua dari guru Teknik Audio Video SMKN 1 Sumatera Barat. Aspek penilaian yang dinilai meliputi aspek materi, tampilan, teks, gambar dan video. Validator 1 memberikan total skor dari keseluruhan aspek yaitu 80 dengan persentase 100%. Validator 2 memberikan total skor dari keseluruhan aspek yaitu 80 dengan persentase 100%. Rata-rata yang diperoleh dari kedua validator tersebut adalah 100%. Sehingga masuk dalam rentang 81%-100% kategori "Sangat Valid" dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Pada uji praktikalitas media pembelajaran yang dibuat pada penelitian ini dilakukan dengan melibatkan 15 orang peserta didik dari kelas XI Teknik Audio Video SMKN 1 Sumatera Barat. Penilaian yang dilakukan pada uji praktikalitas meliputi aspek ketertarikan, materi, kebahasaan, teknis, visual, evaluasi. Rata-rata yang diperoleh dari 15 orang peserta didik adalah 96%. Sehingga masuk dalam rentang 81%-100% kategori "Sangat Praktis". Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dibuat tidak hanya layak digunakan tapi sangat menarik dan mudah untuk digunakan selama proses pembelajaran.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh (Saputra et al., 2023), bahwa kelebihan media pembelajaran interaktif berbasis Adobe Animate yaitu, memudahkan siswa untuk mengakses materi pelajaran, materi sudah dilengkapi dengan teks, gambar dan video pendukung sebagai pembelajaran yang tersedia di media pembelajaran interaktif berbasis Adobe Animate. Selain itu penelitian (Cipta et al., 2024), menunjukkan media pembelajaran berbasis Adobe Animate memperoleh tingkat kevaliditas 95% untuk media dan 98,67% untuk materi serta 95,92% unuk praktikalitas.

Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif memiliki dampak positif yang signifikan pada kualitas pembelajaran Pemrograman dan Aplikasi Mikrokontroler, baik dari segi pemahaman siswa maupun keterlibatan aktif siswa dalam menggunakan media pembelajaran. Pembuatan media yang memadukan unsur visual, interaktif, dan evaluatif terbukti efektif meringankan kesulitan dalam memahami materi yang bersifat abstrak dan kompleks.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan sebelum menerapkannya secara lebih luas. Pertama, uji praktikalitas hanya melibatkan 15 siswa dari satu kelas di SMKN 1 Sumatera Barat, sehingga temuan ini belum mewakili keefektifan media pada populasi yang lebih besar atau di sekolah lain. Kedua, media pembelajaran diuji hanya dalam satu pertemuan, sehingga belum diketahui sejauh mana retensi konsep dan motivasi siswa dapat dipertahankan jika digunakan dalam jangka waktu yang lebih panjang. Ketiga, pengembangan media difokuskan pada satu capaian pembelajaran yaitu arsitektur mikrokontroler, maka efektivitasnya pada keseluruhan materi mikrokontroler atau mata pelajaran teknik lain masih perlu diuji.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian pengembangan media pembelajaran interaktif untuk mata pelajaran Pemrograman dan Aplikasi Mikrokontroler di SMK Negeri 1 Sumatera Barat, disimpulkan bahwa media yang dibangun memperoleh tingkat kelayakan sangat tinggi. Validasi oleh dua ahli materi menghasilkan rata-rata persentase 94,7% dan oleh dua ahli media mencapai 100%, mengategorikan media ini sebagai "Sangat Valid" untuk digunakan. Sementara itu, uji kepraktisan terhadap 15 siswa menunjukkan rata-rata persentase 96%, menempatkan media dalam kategori "Sangat Praktis".

Penelitian ini memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan media pembelajaran vokasi, khususnya dengan menggunakan Adobe Animate yang terbukti meningkatkan ketertarikan siswa dan mempermudah pemahaman materi teoritis serta abstrak. Media ini juga menjadi alternatif solutif bagi guru yang terkendala waktu dalam menyajikan materi secara interaktif.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan memperluas cakupan materi melampaui arsitektur mikrokontroler, melakukan uji coba jangka panjang guna mengevaluasi efektivitas pemahaman dan retensi belajar, melibatkan lebih banyak peserta dari berbagai kelas atau sekolah agar hasil lebih representatif, serta mengeksplorasi integrasi dengan model pembelajaran inovatif seperti problem based learning atau pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan menyeimbangkan penguasaan konsep teoritis dengan keterampilan praktik.

DAFTAR PUSTAKA

Ansori, M. Z., & Faiza, D. (2024). *Development of Digital Circuits Learning Media Using Articulate Storyline with the 4D Model*. *2*(3), 338–351.

Azis, L., & Asih, T. (2022). Media Pembelajaran Biologi Berbasis Adobe Animated Menggunakan Model Radec (Read, Answer, Discuss, Explain, Create) Materi Sistem Respirasi Kelas Xi. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, *13*(1), 59. https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v13i1.5305

Aziz, M. R., & Marsofiyati. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Adobe Animate Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Tentang Materi Ipa. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, *1206*, 257–274.

Cipta, G. T., Runtu, P. V. J., & Sumarauw, S. J. A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Materi Teorema Pythagoras Berbasis Adobe Animate CC. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *8*(3), 2003–2014. https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i3.3288

Dhini, R., Ananda, S., Anori, S., & Padang, U. N. (2025). *M a s l i q*. *5*, 1305–1320.

Firman Sidik, Amiruddin, M. T. (2022). *jurnal pendidikan islam Irfani*. *18*(November), 126–134. https://journal.iaingorontalo.ac.id/index.php/ir/article/view/2149

Harun, I., Latief, M., Takdir, R., & Pakaja, J. (2023). Rancang Bangun Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi. *INVERTED: Journal of Information Technology Education*, *3*(2), 118. http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/inverted

Iriansyah, H. S., & Hardiyanto, L. (2024). *1959-Article Text-8241-1-10-20240402*. *4*(1), 661–673.

Johan, J. R., Iriani, T., & Maulana, A. (2023). Penerapan Model Four-D dalam Pengembangan Media Video Keterampilan Mengajar Kelompok Kecil dan

Perorangan. *Jurnal Pendidikan West Science*, *1*(06), 372–378. https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i6.455

Mella, B., Wulandari, I. G. A. A., & Wiarta, I. W. (2022). Bahan Ajar Digital Interaktif Berbasis Problem Based Learning Materi Keragaman Budaya. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, *6*(1), 127–136. https://doi.org/10.23887/jppp.v6i1.46368

Putri, R. S. (2024). Rancang Bangun Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Articulate Storyline 3 pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Elektronika. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *8*, 25424–25436.

Rahmadani, S., Moulida, A., & Sari, C. K. (2025). *Globalisasi dan Transformasi Pendidikan : Menyongsong Sistem Pendidikan Berbasis Internasional*. *18*, 11–14.

Rully Letizia S. (2025). *Motivasi dan Tantangan Guru PAI Dalam Menggunakan Media Pembelajaran*. *3*(1), 198–205.

Saputra, D. A., Putra, Y. I., & F, F. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Animate Mata Pelajaran Animasi 2 Dimensi: Studi Kasus Smk Negeri 1 Bungo. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, *4*(2), 189–200. https://doi.org/10.52060/pti.v4i2.1428

Shoimah, R. N. (2020). Penggunaan Media Pembelajaran Konkrit Untuk Meningkatkan Aktifitas Belajar Dan Pemahaman Konsep Pecahan Mata Pelajaran Matematik. *MIDA : Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, *3*(1), 1–18. https://doi.org/10.52166/mida.v3i1.1836