

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS CAI (*COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION*) PADA MATA PELAJARAN PEMROGRAMAN MIKROPROSESOR DAN MIKROKONTROLER KELAS XI DI SMK NEGERI 3 SURABAYA

Nur Moh. Alif Al-wahid

S1 Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
nurmoh.19032@mhs.unesa.ac.id

Bambang Suprianto

Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
bambangsuprianto@unesa.ac.id

L. Endah Cahya Ningrum

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
endahningrum@unesa.ac.id

Puput Wanarti Rusimamto

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Negeri Surabaya
puputwanarti@unesa.ac.id

Abstrak

Media pembelajaran yang terbatas menjadikan mayoritas peserta didik merasa jenuh dan kurang memikat keinginan belajar peserta didik akibatnya berimbas pada hasil belajar peserta didik. Maka dari itu, peneliti menciptakan media pembelajaran yang lebih variatif yaitu media pembelajaran interaktif berbasis CAI (*Computer Assisted Instruction*) pada mata pelajaran pemrograman mikroprosesor dan mikrokontroler. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media yang diciptakan peneliti. Ragam penelitian yang dipakai adalah penelitian pengembangan. Model pengembangan yang diterapkan adalah ADDIE yang berisi dari menganalisis kebutuhan, menskemakan produk, meningkatkan kualitas produk, menerapkan, dan menilai. Pengembangan media ditunjang memanfaatkan *software Macromedia Flash 8*. Subjek penelitian terdiri dari 34 peserta didik dan 3 validator. Hasil penelitian pengembangan media pembelajaran ini menunjukkan bahwa tingkat validitas yang didapat dari penilaian validator yaitu sejumlah 97% serta parameter sangat valid. Tingkat kepraktisan media pembelajaran yang didapat yaitu sejumlah 81% serta parameter praktis. Nilai peserta didik yang melampaui KKM sejumlah 100% atau 34 peserta didik. Berdasarkan dari uji binomial menunjukkan perbedaan jumlah peserta didik yang tuntas dengan yang tidak tuntas memiliki nilai signifikansi 0,000. Maka dari itu, nilai signifikansi hasil hitung menerima H_0 karena nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, atau dalam arti lain bahwa total peserta didik yang tuntas dengan yang tidak tuntas memiliki selisih yang substansial. Berdasarkan perhitungan dan analisis data nilai hasil belajar peserta didik, dapat diartikan bahwa media pembelajaran yang diciptakan efektif dalam memaksimal hasil belajar peserta didik.

Kata Kunci: Media pembelajaran interaktif, *Macromedia Flash 8*, ADDIE.

Abstract

Limited learning media makes most students feel bored and less attractive to students' learning desires as a result of which affects student learning outcomes. Therefore, researchers created more varied learning media, namely interactive learning media based on CAI (Computer Assisted Instruction) in microprocessor and microcontroller programming subjects. This study aims to see validity, practicality, and effectiveness of the media created by researchers. The variety of research used is development research. The development model applied is ADDIE which contains analyzing needs, schematizing products, improving product quality, implementing, and assessing. Media development supported by utilizing Macromedia Flash 8 software. The subjects of the study consisted of 34 learners and 3 validators. The results of this learning media development research show that level of validity obtained from the validator assessment is 97% and the parameters are very valid. The level of practicality of the learning media obtained is 81% and practical parameters. The value of students who exceed KKM is 100% or 34 students. Based on the binomial test, it shows that the difference number of students who are complete and incomplete has a significance value of 0.000. Therefore, the significance value of the calculated results receives H_0 because the significance value is $0.000 < 0.05$, or in another sense that the total students who are complete with those who are incomplete have a substantial difference. Based on the calculation and analysis of data on learning outcomes, it can be interpreted that the learning media created is effective in maximizing student learning.

Keywords: Interactive learning media, *Macromedia Flash 8*, ADDIE.

PENDAHULUAN

SMK Negeri 3 Surabaya adalah sekolah kejuruan yang sementara menggunakan kurikulum 2013 dilangsungkan pada kelas XI dan XII tahun 2022/2023. Pengamalan kurikulum merdeka hanya pada kelas X dikarenakan penyesuaian penerapan kurikulum baru pada Peraturan Mendikbud No. 33 Tahun 2022 yang berlaku pada tahun ajaran baru, sementara itu kelas XI dan XII menggunakan kurikulum 2013 agar tidak terjadi tumpang tindih antara kurikulum yang baru dan lama.

Pada kelompok mata pelajaran kejuruan lanjutan (C3), terdapat mata pelajaran Pemrograman Mikroprosesor dan Mikrokontroler (PMM). Pelajaran ini membahas tentang algoritma pemrograman, arsitektur mikroprosesor, bahasa pemrograman, dan aplikasi sederhana menggunakan mikrokontroler. Mata pelajaran ini tentu memerlukan ketelitian yang tinggi. Seperti pembuatan program yang harus dilakukan secara urut dan benar apabila tidak maka bisa menyebabkan *script* program tersebut tidak bisa berjalan sesuai fungsinya. Di sinilah peran guru sangat penting dalam menerangkan peserta didik secara teliti dan hati-hati agar peserta didik bisa menguasai materi yang diterangkan guru dengan teliti dan cermat.

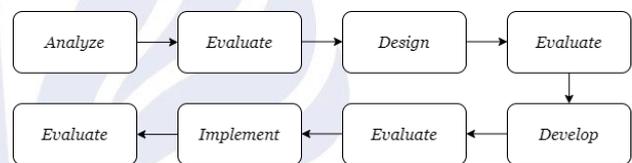
Seiring berkembangnya zaman, kita saat ini dihadapkan dengan perkembangan teknologi yang sangat cepat. Semua sektor kehidupan, tidak terkecuali di bidang pendidikan merasakan kemajuan teknologi. Hal ini menyebabkan proses pembelajaran jadi lebih efektif dan efisien. Banyak sekali media pembelajaran yang menggunakan teknologi komputer sebagai sarana oleh guru saat melakukan pembelajaran. Salah satu media yang menggunakan komputer yaitu CAI (Jong et al., 2018). Media ini tentunya akan membantu guru dalam mengajarkan materi kepada peserta didik dengan bantuan media komputer. Media ini memudahkan penyampaian materi agar lebih menarik dalam bentuk gambar, teks, suara, dan animasi.

Mengacu kepada penelitian yang dilakukan oleh Agus Mahreza Alfarizi bahwa media pembelajaran berbasis CAI mendapatkan nilai validitas sebesar 92,33% (sangat valid) dari penilaian validator, nilai kepraktisan sebesar 82,97% (praktis) ditinjau dari analisis angket respon, dan nilai tingkat hasil belajar diperoleh sebesar 84,05 (Alfarizi, 2019:2). Pada penelitian

serupa oleh Rifa Usaifa mendapatkan mendapatkan nilai presentase hasil belajar peserta didik sejumlah 90%, dimana peserta didik yang melebihi KKM adalah 18 dari 19 orang (Usaifa, 2020:2). Dari penelitian terdahulu tersebut peneliti ingin mengembangkan media pembelajaran berbasis CAI dengan objek dan metode penelitian yang sama. Oleh karena itu tujuan yang peneliti susun yaitu mengetahui validitas, kepraktisan, dan keefektifan media pembelajaran interaktif berbasis CAI.

METODE

Model pengembangan penelitian ini adalah ADDIE. Ada 5 tahap di model pengembangan ADDIE, yaitu menganalisis kebutuhan, menskemakan produk, meningkatkan kualitas produk, menerapkan, dan menilai. Adapun gambar tahapan prosedur model pengembangannya sebagai berikut.



Gambar 1. Model ADDIE
(Sumber: Branch, 2009:2)

1. Tahap *Analyze*

Di tahap ini penulis mendefinisikan masalah apa yang akan diangkat, menentukan tujuan, dan menentukan subjek penelitian. Kemudian mengumpulkan informasi yang akan dijadikan sebagai pedoman untuk membuat media pembelajaran. Oleh karena itu diperlukan analisis keinginan, komponen pembelajaran, dan lingkungan. Analisis keinginan bertujuan untuk menentukan informasi maupun spesifikasi tentang produk yang diinginkan. Analisis komponen pembelajaran bertujuan penentuan materi pembelajaran sesuai dengan di sekolah. Analisis lingkungan dilakukan untuk mengidentifikasi kualitas pembelajaran di kelas.

2. Tahap *Design*

Tahap ini dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam menskemakan produk yang akan dibuat. Tahap ini mencakup parameter penghimpunan data dan ilustrasi. Berikut ini tahapan desain atau perancangan media dari peneliti yang berisi tahapan penghimpunan data dan ilustrasi.

Dalam tahap pengumpulan data peneliti menyusun komponen ajar dalam pengkajian konteks serta mengulas kompetensi inti dan kompetensi dasar untuk memastikan materi pembelajaran. Kemudian, penulis mengatur materi pembelajaran dan instrumen penilaian yang digunakan. Di tahap sketsa, peneliti membuat desain dari fitur-fitur yang nanti akan dibuat di media. Fitur-fitur tersebut seperti, tombol menu, materi, kompetensi dasar, evaluasi, dan simulasi. Selain itu, peneliti merancang tema *background* yang serasi dengan bahan yang akan dididik.

3. Tahap *Development*

Tahap ini adalah tahap dimana peneliti mewujudkan sketsa dalam tahap sebelumnya. Tujuannya yaitu menentukan bahan ajar dan memproduksi media. Setelah produk media pembelajaran selesai dibuat, produk tersebut ditinjau oleh dosen pembimbing sebelum dilanjutkan validasi oleh validator. Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui berapa besar tingkat kevalidan dan kepraktisan media pembelajaran. Setelah itu, peneliti mendapat tanggapan dan masukan dari validator guna mengoptimalkan mutu produk sebelum diujicobakan terhadap peserta didik.

4. Tahap *Implementation*

Tahap ini adalah eksperimen hasil produk yang sudah dibuat dan dikembangkan terhadap peserta didik. Tahap implementasi bertujuan untuk meninjau keefektifan produk. Kemudian hasil uji tersebut coba dianalisis untuk menilai produk berpengaruh terhadap hasil berlatih peserta didik atau tidak.

5. Tahap *Evaluation*

Tahap ini adalah tahap penghujung yang dijalankan peneliti. Tahap ini terbagi menjadi 2 tahapan evaluasi. Pertama, evaluasi formatif yang dilakukan pada akhir setiap tahap guna merevisi produk agar setiap peneliti maju ke tahap selanjutnya peneliti sudah siap. Kedua evaluasi sumatif yang dilakukan paling akhir dalam serangkaian tahapan. Evaluasi sumatif bertujuan sebagai tolak ukur keberhasilan dan saran umpan balik media pembelajaran.

Pada penelitian ini menggunakan *Pre-Experimental Design* dengan tipe *One-Shot Case Study*. Berikut ini merupakan diagram dari desain eksperimen *One-Shot Case Study*.



Gambar 2. *One-Shot Case Study*
(Sumber: Sugiyono, 2013:74)

Keterangan:

- X = Tindakan yang diberikan pada kelas berupa media dari peneliti (Variabel Independen).
- O = Nilai peserta didik setelah diberikannya tindakan (Variabel Dependen).

Pengujian produk ini dilangsungkan saat semester ganjil tahun 2022/2023. Subjek penelitian melibatkan 34 peserta didik. Sedangkan objek penelitian adalah media pembelajaran interaktif berbasis CAI.

Teknik pengumpulan data menggunakan angket, observasi, dan tes tertulis. Basis data penelitian ini adalah basis data primer, dimana peneliti bertemu secara terbuka dengan subjek penelitian atau responden. Sehingga data yang diperoleh belum digunakan oleh peneliti lain.

Teknik analisis data menerapkan beberapa metode statistik, yaitu statistik deskriptif untuk menyajikan tabel dan perhitungan persentase dari data lembar validitas dan lembar responden, dan statistik inferensial dengan menggunakan perangkat lunak SPSS 26 di komputer untuk mempermudah proses analisis statistik data. Perhitungan pada SPSS 26 meliputi uji normalitas dan uji t. Uji normalitas dilakukan untuk memahami apakah data yang diterima terbagi normal atau tidak (Nuryadi, 2017:79). Selanjutnya, data yang normal dilakukan uji parametrik, sedangkan apabila data tidak normal akan dilakukan uji binomial. Teknik analisis ini berfungsi dalam mengambil suatu informasi dari data hasil pengukuran instrumen angket validitas dan kepraktisan serta instrumen tes tertulis. Dengan demikian lembar validasi ahli materi, media, bahasa, lembar responden, dan tes tertulis ditelaah untuk mengerti tingkat validitas, kepraktisan, dan keefektifan.

Analisis lembar validasi ahli dan lembar responden digunakan untuk menganalisis hasil validitas dan hasil kepraktisan media dari para ahli dan peserta didik. Penilaian oleh responden tersebut

dimana mempunyai bobot nilai pada masing-masing jawaban dengan skala berikut.

Tabel 1. Skala Likert

Kriteria Penilaian	Bobot Nilai
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

(Sumber: Widoyoko, 2012:105)

Selanjutnya yaitu teknik perhitungan dalam mencari jumlah keseluruhan dari jawaban responden adalah dengan menjumlahkan kriteria penilaian yang dipilih dikalikan dengan bobot nilainya. Untuk menentukan hasil *rating* data validasi dengan rumus berikut.

$$Rating = \frac{\sum \text{Skala Jawaban Responden}}{\sum \text{Skala Jawaban Responden Maksimal}} \times 100\% \quad (1)$$

(Sumber: Widoyoko, 2012:110)

Setelah hasil *rating* didapat maka langkah selanjutnya menyimpulkannya dengan mengkategorikan dengan tabel dibawah ini.

Tabel 2. Kriteria Penilaian

Kriteria Penilaian	Hasil Rating
Sangat Valid	82% s.d 100%
Valid	63% s.d 81%
Tidak Valid	44% s.d 62%
Sangat Tidak Valid	25% s.d 43%

Analisis data tes tertulis digunakan untuk melakukan penskoran pada tiap jawaban soal pilihan ganda peserta didik. Kemudian perhitungan dalam menentukan skor dapat dilakukan pembobotan pada masing-masing pertanyaan. Setelah dilakukan pembobotan, maka dilakukan perhitungan nilai hasil belajar peserta didik. Berikut perhitungan skor tes tertulis yang digunakan.

$$Nilai = \frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \quad (2)$$

(Sumber: Muhammad, 2018:31)

Setelah dilakukan perhitungan nilai hasil belajar, maka peneliti menghitung presentase ketuntasan belajar peserta didik. Berikut merupakan cara perhitungan ketuntasan belajar.

$$\text{Tuntas Belajar} = \frac{\text{banyak siswa yang tuntas}}{\text{banyak siswa}} \times 100\% \quad (3)$$

(Sumber: Agung, 2001:130)

Terakhir peneliti mengkategorikan hasil skor tuntas belajar dengan tabel kriteria ketuntasan belajar sebagai berikut.

Tabel 3. Kriteria Ketuntasan Belajar

Presentase Ketuntasan	Kriteria Kualitatif
$p > 80\%$	Sangat Efektif
$60\% < p \leq 80\%$	Efektif
$40\% < p \leq 60\%$	Cukup Efektif
$20\% < p \leq 40\%$	Kurang Efektif
$p \leq 20\%$	Tidak Efektif

(Sumber: Widoyoko, 2009:242)

Selain menghitung ketuntasan studi peserta didik, peneliti melakukan pengetesan data nilai hasil belajar peserta didik menggunakan SPSS 26. Peneliti memakai uji normalitas Shapiro Wilk dengan pertimbangan representatif data yang didapat kurang dari 50. Dalam perhitungan, data terbagi normal apabila nilai signifikansi >0.05 (sig. > 0.05). Semisal data tersebut terbagi normal maka langkah selanjutnya dilakukan perhitungan uji parametrik, jika tidak terbagi normal maka dijalankan perhitungan uji binomial karena hanya terdiri dari 1 data saja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil akhir penelitian ini merupakan media pembelajaran yang didukung menggunakan *software Macromedia Flash 8* yang membahas materi arsitektur mikroprosesor. Berikut gambaran dari media yang dibuat.

1. Produk yang Dikembangkan

Pada tampilan halaman awal terdapat tombol start sebagai permulaan untuk melanjutkan ke halaman menu yang berisi tombol seperti kompetensi dasar, materi, evaluasi, simulasi dan profil.



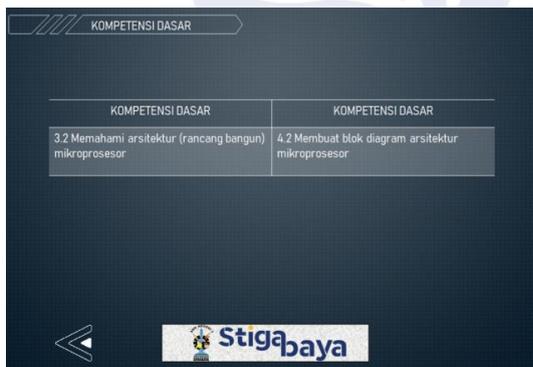
Gambar 3. Start

Pada menu mengandung tulisan judul materi yang akan dibahas. Terdapat juga logo UNESA dan SMK Negeri 3 Surabaya di sebelah kiri dan kanan judul materi. Adapun tombol yang ada di menu utama yaitu tombol Kompetensi Dasar, materi, evaluasi, simulasi, profil, petunjuk musik dan tombol stop untuk memberhentikan musiknya.



Gambar 4. Tampilan Menu Utama

Pada halaman kompetensi dasar menampilkan kompetensi dasar yang diajarkan ke peserta didik yaitu 3.2 dan 4.2.



Gambar 5. Tampilan Kompetensi Dasar

Pada halaman materi menampilkan materi tentang mikroprosesor, seperti pengertian mikroprosesor, saluran-saluran mikroprosesor, dan bagian-bagian mikroprosesor. Di halaman materi ini juga terdapat video animasi sederhana tentang mikroprosesor. Halaman selanjutnya menampilkan saluran-saluran mikroprosesor yang bisa ditekan yang nantinya akan menampilkan fungsi dari berbagai saluran tersebut. Saluran mikroprosesor diantaranya adalah *Adres Bus*, *Data Bus*, *System Control*, *CPU Control*, dan *CPU Bus Control*.



Gambar 6. Materi

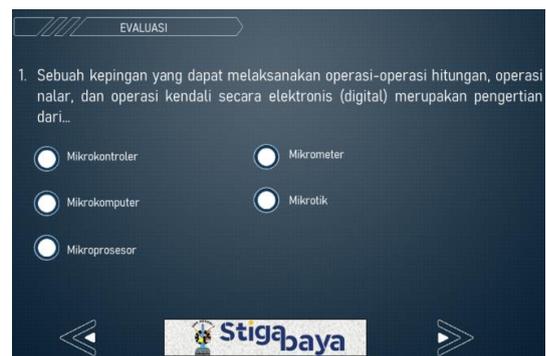


Gambar 7. Video Materi

Pada halaman evaluasi, peserta didik harus mengisi data diri seperti nama, absen, dan kelas. Kemudian ada tombol login untuk meneruskan ke soal pilihan ganda. Setelah semua soal telah dikerjakan peserta didik dapat melihat skor yang diperoleh.

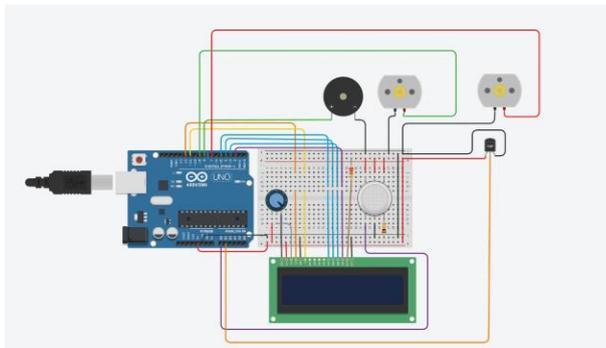


Gambar 8. Login



Gambar 9. Soal Pilihan Ganda

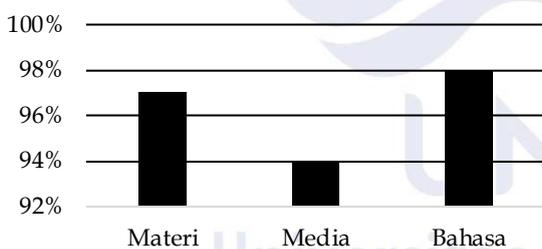
Pada halaman simulasi menampilkan tabel komponen rangkaian digunakan saat simulasi. Kemudian halaman selanjutnya ada petunjuk simulasi untuk peserta didik dalam melakukan simulasi beserta tombol “SIMULASI” untuk memulai simulasi. Simulasi yang dibuat oleh peneliti berfungsi untuk mendeteksi gas bocor menggunakan sensor gas dan suhu. Setelah itu pada halaman selanjutnya peserta didik mengisi tabel pengamatan setelah simulasi. Hal yang diamati antara lain, besar suhu, kadar gas.



Gambar 10. Tampilan Simulasi Rangkaian

2. Hasil Validasi Produk

Tingkat kevalidan merupakan salah satu indikator untuk mengukur kelayakan suatu media pembelajaran. Berikut adalah grafik hasil validasi keseluruhan dari media yang dikembangkan.

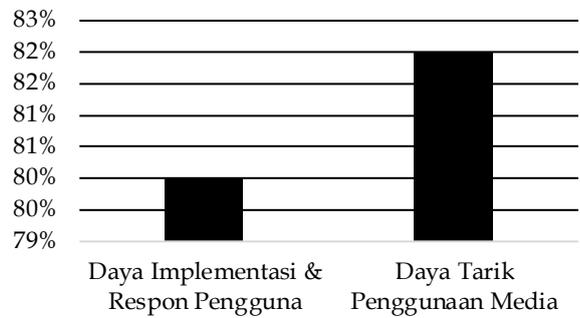


Gambar 11. Grafik Hasil Validasi Keseluruhan

Pada grafik validasi tersebut diterima bahwa tingkat validitas materi sejumlah 97% serta parameter sangat valid. Untuk tingkat validitas media memiliki persentase sejumlah 94% serta parameter sangat valid dan tingkat validitas bahasa memiliki persentase sejumlah 98% serta parameter sangat valid. Jadi, secara keseluruhan hasil validasi memiliki persentase sejumlah 96% serta parameter sangat valid.

3. Hasil Kepraktisan Produk

Tingkat kepraktisan menilai kondisi media pembelajaran mudah digunakan atau tidak. Berikut hasil respon peserta didik dari produk.



Gambar 12. Grafik Hasil Respon Peserta Didik

Pada grafik di atas diperoleh bahwa aspek daya implementasi & respon pengguna diperoleh bahwa presentase respon peserta didik sejumlah 80%. Untuk aspek daya tarik penggunaan media memiliki persentase respon sejumlah 82% serta parameter praktis. Jadi, rata-rata tingkat kepraktisan diperoleh persentase sejumlah 81% serta parameter praktis.

4. Hasil Keefektifan Produk

Tingkat keefektifan ditinjau dari nilai peserta didik setelah penggunaan produk yang diciptakan. Media diperlihatkan efektif jika nilai peserta didik melampaui KKM. Jumlah reponden yang melampaui KKM sebesar 100% atau 34 peserta didik. Nilai didapatkan dengan memberikan soal yang diujikan ke peserta didik berupa soal pilihan ganda berjumlah 10 butir pada materi arsitektur mikroprosesor. Setelah nilai hasil belajar diperoleh maka dilangsungkan uji normalitas.

Uji ini terhadap basis nilai peserta didik diperoleh bahwa nilai signifikansi yang didapatkan sebesar 0,000 yang bermakna data tidak normal karena nilai signifikansi tersebut kurang dari nilai signifikansi yang dipertahankan ($0,000 < 0,05$). Maka dari itu, selanjutnya peneliti menggunakan uji binomial yang merupakan uji non parametrik dan alternatif uji t satu sampel. Berikut tabel hasil uji normalitas.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas

Nilai	<i>Tests of Normality</i>					
	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>			<i>Shapiro-Wilk</i>		
	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
	.443	34	.000	.573	34	.000

Pada uji binomial diperoleh nilai signifikansi sejumlah 0,000 yang menunjukkan lebih kecil dari nilai signifikansi yang dipertahankan ($0,000 < 0,05$). Jadi, dapat dinyatakan bahwa membantah H_0 dan memperkenankan H_1 yang berarti rata-rata nilai lebih besar dari KKM. Maka dari itu media yang diciptakan efektif bagi peserta didik. Berikut tabel hasil uji binomial.

Tabel 5. Hasil Uji Binomial

		<i>Cate gory</i>	<i>N</i>	<i>Test Prop.</i>	<i>Exact Sig. (2- tailed)</i>
Ni lai	<i>Group 1</i>	Tuntas	34	.50	.000
	Total		34		

PENUTUP

Simpulan

Setelah melakukan penelitian maka kesimpulan yang diperoleh dari penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis CAI sebagai berikut: (1) Validitas media pembelajaran diperoleh melalui validator. Penjurian dari para validator menunjukkan bahwa validasi materi sejumlah 97% serta parameter sangat valid, validasi media sejumlah 94% serta parameter sangat valid, dan validasi bahasa sejumlah 98% serta parameter sangat valid. Meninjau hal tersebut dapat ditetapkan bahwa media yang dikembangkan peneliti diakui sangat valid dengan tingkat validitas sejumlah 96%. (2) Kepraktisan produk diterima dari respon peserta didik. Hasil respon menampilkan rata-rata aspek daya implementasi & respon pengguna adalah 80% serta parameter praktis sedangkan untuk rata-rata aspek daya tarik penggunaan media adalah 82% serta parameter sangat praktis. Berlandaskan hal tersebut dapat diartikan bahwa produk yang diciptakan peneliti diakui praktis dengan tingkat kepraktisan sejumlah 81%. (3) Keefektifan produk diperoleh dari nilai peserta didik setelah pembelajaran. Hasil uji binomial memiliki nilai signifikansi 0,000 lebih kecil dari 0,05 dan memiliki arti yaitu membantah H_0 dan memperkenankan H_1 yang bermakna rerata nilai melampaui atau sama dengan KKM (nilai ≥ 75). Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa media dikembangkan peneliti dinyatakan efektif.

Saran

Berlandaskan jawaban penelitian yang sudah didapatkan, lantas peneliti membagikan saran seperti berikut: (1) Bagi peserta didik, diharapkan media ini bisa mempermudah mengerti materi yang diutarakan serta dapat memaksimalkan minat dan tekad belajar. (2) Bagi guru, diharapkan media ini bisa diimplementasikan saat pembelajaran arsitektur mikroprosesor. (3) Bagi sekolah, diharapkan media ini sebagai alternatif media pembelajaran yang efektif dan praktis. (4) Bagi peneliti selanjutnya, menambahkan simulasi berkaitan mikroprosesor seperti menggunakan sensor ultrasonik dan sensor gerak PIR (*Passive Infrared*) agar keterampilan peserta didik lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, P. (2001). *Panduan Penelitian PTK*. Unnes Press.
- Alfarizi, A. M. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis CAI (Computer Assisted Instruction) Pada Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika Kelas XI TAV di SMK Negeri 2 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 8(2).
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design the addie approach*. Springer Science.
- Jong, I., Prihartini, N., & Tursina. (2018). Aplikasi Computer Assisted Instruction (CAI) Crafting Interior Rumah bagi Anak Usia Dini. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*, 6(1).
- Muhammad, H. (2018). *Panduan penilaian hasil belajar pada sekolah menengah kejuruan*. Kemendikbud.
- Nuryadi. (2017). *Dasar-dasar statistik penelitian*. SIBUKU MEDIA.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. ALFABETA.
- Usaifa, R., Sukardjo, M., & Winarsih, M. (2020). Pengembangan Media CAI (Computer Assisted Instruction) Pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris Untuk Kelas X di Sekolah Menengah Kejuruan. *PERSPEKTIF Ilmu Pendidikan*, 34(2).
- Widoyoko, E. (2012). *Teknik penyusunan instrumen penelitian*. Pustaka Pelajar.
- Widoyoko, E. P. S. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran (Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik)*. Pustaka Belajar.