

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGUNAKAN *AUGMENTED REALITY* (AR) PADA PENGENALAN KOMPONEN CPU KOMPUTER UNTUK SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 4 SINGARAJA

I Wayan Yoni Maheswara¹, I Gede Bendesa Subawa², Nyoman Indhi Wiradika³

Program Studi Pendidikan Teknik Informatika

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknik dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Ganesha

E-mail: yoni@undiksha.ac.id¹, bendesa.subawa@undiksha.ac.id², iwiradika@undiksha.ac.id³

Abstrak— Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Menghasilkan media pembelajaran interaktif menggunakan AR (Augmented Reality) di SMP Negeri 4 Singaraja, 2) Mengetahui dan mendeskripsikan respon siswa terkait kelayakan aplikasi media pembelajaran interaktif dengan AR di SMP Negeri 4 Singaraja. Penelitian ini menggunakan metode R&D (research and development). Teknik analisis yang digunakan meliputi data ahli isi, ahli media, uji coba kelayakan, dan respon siswa serta guru di SMP Negeri 4 Singaraja. Instrumen pengambilan data adalah kuesioner untuk ahli isi, ahli media, dan siswa. Hasil penelitian menunjukkan: 1) Uji validasi ahli isi memperoleh skor 1,00 dengan kualifikasi sangat layak, 2) Uji validasi ahli media memperoleh skor 1,00 dengan kualifikasi sangat layak, 3) Uji coba perorangan dengan 2 siswa memperoleh kualifikasi sangat baik, 4) Uji coba kelompok kecil dengan 6 siswa memperoleh kualifikasi sangat baik, 5) Uji coba kelompok besar dengan 23 siswa memperoleh kualifikasi sangat baik. Uji responden menunjukkan: 1) Respon siswa sebanyak 31 orang memperoleh hasil sangat positif, 2) Respon guru Informatika juga sangat positif. Berdasarkan hasil penelitian, media AR dalam pengenalan komponen CPU komputer dianggap layak digunakan dalam pembelajaran Informatika kelas VII di SMP Negeri 4 Singaraja.

Kata Kunci — *Media pembelajaran, Augmented reality, Komponen CPU Komputer. R&D*

Abstract— *This research aims to: 1) Develop interactive learning media using AR (Augmented Reality) at SMP Negeri 4 Singaraja, 2) Identify and describe students' responses regarding the feasibility of the interactive learning media application with AR at SMP Negeri 4 Singaraja. This research uses the R&D (research and development) method. The analytical techniques used include data from content experts, media experts, feasibility testing, and responses from students and teachers at SMP Negeri 4 Singaraja. Data collection instruments are questionnaires for content experts, media experts, and students. The research results show: 1) The content expert validation test obtained a score of 1.00 with a very feasible qualification, 2) The media expert validation test obtained a score of 1.00 with a very feasible qualification, 3) The individual trial with 2 students obtained a very good qualification, 4) The small group trial with 6 students obtained a very good qualification, 5) The large group trial with 23 students obtained a very good qualification. Respondent tests showed: 1) The response from 31 students was very positive, 2) The response from the Informatics teacher was also very positive. Based on the research results, the AR media for introducing computer CPU components is considered feasible for use in Informatics learning for 7th-grade students at SMP Negeri 4 Singaraja..*

Keywords—*Learning media, Augmented Reality, Computer CPU components, R&D*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang kian pesat dan masif memberikan sebuah perubahan yang signifikan terhadap segala hal, terutama di dalam dunia pendidikan. Para tenaga kependidikan dan peserta didik di segala jenjang pendidikan dituntut untuk memanfaatkan segala teknologi secara optimal. Namun, dari hal tersebut juga menjadi sebuah tantangan bagi beberapa sekolah, termasuk SMP Negeri 4 Singaraja yang memiliki hambatan dalam memfasilitasi pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran baru seperti Informatika yang baru diperkenalkan selama penerapan Kurikulum Merdeka. Menurut Yunus dkk. [1], fasilitas belajar memainkan peran penting dalam mendukung motivasi dan menciptakan lingkungan pembelajaran yang kondusif.

Salah satu aspek penting dalam pelaksanaan pembelajaran Informatika pada Kurikulum Merdeka yakni dalam mengenalkan komponen perangkat keras komputer. Pemahaman tentang perangkat keras komputer membantu siswa dalam mengatasi beberapa masalah teknis yang terjadi pada komputer, meningkatkan performa, serta menghemat pengeluaran dan biaya. Akan tetapi, dengan adanya keterbatasan fasilitas yang dimiliki di SMPN 4 Singaraja memberi sebuah hambatan dalam menjalankan proses pembelajaran secara optimal yang tercermin dari rendahnya pemahaman dan minat siswa terhadap materi tersebut.

Guru Informatika di era digital harus memiliki kompetensi TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), yang diantaranya memahami konsep dasar perangkat keras (*Content Knowledge*), menggunakan alat digital secara efektif (*Technological Knowledge*), dan menerapkan strategi pedagogis inovatif (*Pedagogical Knowledge*) [2]. Dikarenakan adanya sebuah hambatan yang dialami di SMPN 4 Singaraja dalam keterbatasan pada fasilitas yang dimiliki, menyebabkan kemampuan guru yang terbatas dalam menyajikan materi secara interaktif sehingga berdampak pada pemahaman siswa. Hal tersebut ditemui dalam perolehan nilai rata-rata siswa terhadap partisipasi proses pembelajaran dalam materi pengenalan perangkat keras komputer yang masih rendah yakni sebesar 78 dibandingkan materi

informatika lainnya yang memiliki nilai rata-rata sebesar 85.

Di sisi lain, kebijakan yang diberikan SMPN 4 Singaraja yang telah mengizinkan siswa dalam membawa gadget sebagai penunjang proses pembelajaran. Hal ini untuk mengelola dampak ketergantungan penggunaan *smartphone* yang sering dialami oleh anak remaja saat ini atau disebut dengan istilah *phubbing*. Menurut Intan Elok Youarti dan Nur Hidayah [3], dampak buruk *phubbing* atau penggunaan *smartphone* yang berlebihan menyebabkan adanya ketidakpedulian dengan lingkungan sekitar dan sulitnya membedakan dunia maya dengan dunia nyata. Sehingga untuk mendukung kebijakan ini, adanya upaya dalam mengenalkan *Augmented Reality* (AR) terhadap keterlibatan di pelaksanaan proses pembelajaran. *Augmented Reality* (AR) memungkinkan memberi sebuah pengalaman belajar interaktif dengan memadukan dunia nyata dan elemen digital [4]. Penggunaan AR dalam pendidikan dapat membantu siswa dalam memahami beberapa konsep kompleks seperti pada komponen komputer.

Rencana penelitian akan melibatkan pengembangan media pembelajaran menggunakan AR untuk siswa SMP (Sekolah Menengah Pertama). Adapun perolehan yang didapat dari rencana pelaksanaan penelitian yakni menerima respon positif dari segala pihak, baik guru maupun siswa yang nantinya akan terlibat. Alasan menjadikan AR sebagai media pembelajaran interaktif yakni dikarenakan sudah menerapkan model pembelajaran VAK (*Visual, Auditory, Kinesthetic*), sehingga dapat mengembangkan tingkat minat dan antusiasme siswa [5].

Penggunaan AR dalam pembelajaran Informatika di SMPN 4 Singaraja diharapkan dapat mengatasi adanya keterbatasan fasilitas, meningkatkan pemahaman siswa tentang komponen komputer, dan menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan menyenangkan. Diharapkan juga, tidak hanya mampu meningkatkan nilai dalam memahami materi Informatika, namun juga mampu menciptakan generasi yang lebih terampil dan siap menghadapi tantangan di era digital.

II. KAJIAN TEORI

A. Teori Belajar

Teori belajar adalah kerangka konseptual yang menjelaskan bagaimana individu memperoleh pengetahuan, keterampilan, sikap, dan perilaku baru

melalui proses pembelajaran. Teori-teori ini mencakup elemen-elemen utama seperti proses, faktor-faktor, dan hasil pembelajaran. Proses belajar melibatkan cara individu memproses informasi baru melalui proses kognitif, emosional, dan perilaku. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembelajaran mencakup karakteristik individu, lingkungan belajar, serta emosi dan persepsi. Hasil pembelajaran mencakup perubahan dalam pengetahuan, keterampilan, sikap, atau perilaku. Beberapa teori belajar yang berpengaruh termasuk kognitivisme, behaviorisme, konstruktivisme, dan humanisme.

Teori kognitivisme menekankan proses berpikir yang kompleks dan pembentukan pengetahuan melalui interaksi berkesinambungan dengan lingkungan. Implementasi kognitivisme dalam penelitian ini melibatkan penggunaan *Augmented Reality* (AR) untuk visualisasi 3D dan kuis adaptif guna meningkatkan pemahaman siswa tentang komponen komputer. Teori behaviorisme, yang berfokus pada respons terhadap stimulus, diterapkan dengan penguatan positif untuk membentuk perilaku belajar yang diinginkan melalui pemberian poin dan apresiasi. Sementara itu, teori humanisme menekankan pengembangan holistik individu dan penciptaan lingkungan belajar yang mendukung. Implementasi humanisme dalam penelitian ini melibatkan interaksi sosial antar siswa dan umpan balik positif untuk mendorong pertumbuhan pribadi mereka. Teori konstruktivisme, yang melihat belajar sebagai proses aktif membangun pengetahuan, diterapkan dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja dalam kelompok dan mengeksplorasi komponen komputer secara virtual melalui media AR, mengembangkan keterampilan kerja tim dan pemecahan masalah.

B. Interaktivitas Multimedia Pembelajaran

Interaktivitas multimedia dalam pembelajaran melibatkan penggunaan teknologi seperti teks, gambar, audio, video, dan animasi untuk memungkinkan interaksi aktif antara siswa dan materi. Menurut Hulu et al. [6], hal ini membuat pembelajaran lebih menarik, memotivasi siswa untuk terlibat aktif, dan memungkinkan mereka mengontrol cara berinteraksi dengan materi. Media interaktif seperti *e-learning*, laboratorium virtual, permainan edukatif, dan *augmented reality* (AR) memberikan umpan balik langsung dan memfasilitasi personalisasi pembelajaran. Ini meningkatkan efektivitas, efisiensi, keterampilan digital, berpikir kritis, dan pemecahan masalah, mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di era digital.

C. Media Pembelajaran

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), media pembelajaran terdiri dari kata "media," yang berarti alat atau sarana komunikasi untuk menyampaikan informasi, dan "pembelajaran," yang berarti proses atau cara membuat makhluk hidup belajar. Media pembelajaran dapat berupa benda, peristiwa, dan orang yang dikombinasikan untuk menyampaikan informasi pembelajaran kepada peserta didik. Audie N. [7] menyatakan bahwa media pembelajaran memudahkan dan membuat proses belajar lebih efisien, menciptakan hubungan timbal balik antara guru, siswa, dan lingkungan untuk membentuk kemampuan kognitif. Dick, Carey, dan Carey [8] menambahkan bahwa media pembelajaran mencakup alat atau sarana penyampaian informasi baik konvensional (buku dan papan tulis) maupun modern (perangkat lunak interaktif, video, atau simulasi).

Sumber belajar dalam media pembelajaran, seperti yang dipaparkan oleh AECT dalam buku "*Instructional Technologies: The Definition and Domains of the Fields*," terdiri dari enam jenis: pesan (informasi yang disampaikan sebagai bahan belajar), orang (sumber belajar dari manusia, baik tenaga pengajar maupun masyarakat umum), bahan dan program (media atau perangkat lunak yang mengandung pesan), alat (perangkat fisik untuk menyampaikan pesan), teknik (prosedur sistematis dalam pembelajaran), dan latar (kondisi lingkungan selama pembelajaran). Fungsi media pembelajaran, menurut Yaumi [9], meliputi membantu menciptakan situasi belajar yang efektif, menjadi bagian integral dari proses pembelajaran, meningkatkan minat dan pemahaman siswa, serta meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Media pembelajaran penting untuk menciptakan situasi belajar yang diharapkan, menghindari kejenuhan, dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan.

Secara keseluruhan, media pembelajaran memainkan peran penting dalam menunjang proses belajar mengajar di sekolah. Penggunaan media yang tepat dapat membantu keberhasilan kompetensi dan pengetahuan siswa, menciptakan situasi belajar yang menarik, dan memberikan pemahaman yang lebih mendalam terhadap informasi yang disampaikan. Media pembelajaran, baik konvensional maupun modern, harus dimanfaatkan secara efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran yang optimal. Hal ini memastikan siswa dapat mengembangkan kemampuan

kognitif, kritis, dan *problem-solving* yang diperlukan di era digital ini.

D. Perangkat Keras Komputer

Perangkat keras komputer adalah komponen fisik pada sebuah komputer yang bekerja dengan perangkat lunak untuk menjalankan tugas-tugasnya. Menurut Situmorang [10], perangkat keras sangat penting dalam mendukung kinerja sistem komputer. Berdasarkan buku pelajaran informatika oleh Maresha Caroline dkk [11]., perangkat keras komputer dibagi menjadi beberapa bagian berdasarkan fungsinya: *Input Device*, *Central Processing Unit (CPU)*, *Secondary Storage Device*, *Output Device*, dan *Eksternal Device*.

1. *Input Device* seperti mouse, keyboard, joystick, webcam, scanner, dan mikrofon berfungsi untuk memasukkan data atau instruksi ke dalam CPU.
2. CPU, sebagai pusat pemrosesan data, terdiri dari motherboard, RAM, dan processor yang bekerja sama untuk menjalankan operasi komputer.
3. *Secondary Storage Device* seperti HDD dan SSD berfungsi menyimpan data secara permanen
4. *Output Device* seperti monitor, speaker, dan printer menampilkan hasil proses data.
5. Eksternal Device, seperti VGA Card, WLAN/LAN Card, dan Sound Card, meningkatkan kinerja dan kegunaan sistem komputer dengan dipasang pada slot PCIe motherboard.

E. Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan objek digital ke dunia nyata melalui perangkat seperti *smartphone*. Menurut Azuma [12], AR mengintegrasikan informasi digital ke dunia fisik untuk memberikan pengalaman yang lebih mendalam. AR memungkinkan pengguna merasakan objek digital dalam lingkungan nyata, berbeda dengan *Virtual Reality (VR)* yang sepenuhnya berbasis digital.



Gambar 1. *Augmented Reality*

Marker based tracking dalam AR menggunakan penanda seperti QRCode untuk mengidentifikasi dan

menampilkan objek digital melalui kamera. *Multi marker* memungkinkan pendeteksian beberapa penanda dalam satu frame, sehingga menampilkan beberapa objek secara bersamaan. Teknologi AR yang ideal harus memiliki integrasi yang mulus, interaksi *real-time*, kesadaran konteks, tracking yang akurat, kenyamanan pengguna, serta kustomisasi dan personalisasi untuk meningkatkan pengalaman pengguna.

F. Android

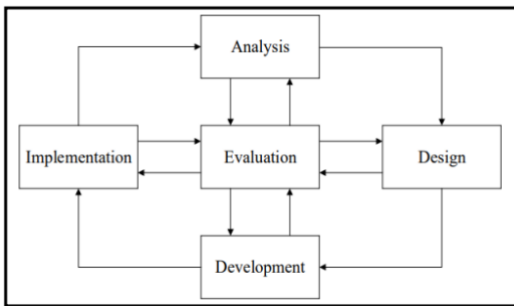
Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk *smartphone* dan tablet, dirilis pada tahun 2007 oleh Android, Inc., dan kemudian diakuisisi oleh Google. Android menyediakan *platform* pengembangan terbuka untuk menciptakan aplikasi yang inovatif dan kaya fitur. Menurut Maia et al. [13], fitur Android mencakup penggunaan kembali kerangka aplikasi, browser terintegrasi, grafis dioptimalkan, dukungan media, dan teknologi jaringan.

G. Perangkat Pengembangan

Perangkat pengembangan mencakup berbagai alat yang mendukung pembuatan aplikasi dan konten digital. Katalog Buku adalah kumpulan dokumentasi yang tersusun sistematis, membantu pengguna mencari informasi yang dibutuhkan [14]. Dalam *augmented reality*, katalog digunakan untuk mendeteksi marker dengan kamera perangkat, menampilkan model objek 3D dan informasi terkait. Unity 3D, *game engine* yang digunakan untuk mengembangkan objek 2D dan 3D menjadi aplikasi permainan dan simulasi [15], mendukung berbagai perangkat dan menyediakan fitur scripting dengan bahasa pemrograman seperti Javascript, C#, dan Boo. Vuforia SDK, dikembangkan oleh Qualcomm, memfasilitasi pengembangan aplikasi *augmented reality* dengan mendukung perangkat iOS dan Android, menyediakan pemindaian objek dan teks, serta identifikasi marker dan permukaan objek [16]. Blender 3D adalah editor grafis 3D untuk membuat animasi, efek visual, dan objek 3D interaktif, dengan fitur-fitur seperti penteksturan, penyunting gambar *bitmap*, animasi, dan rendering. Adobe Photoshop adalah perangkat lunak editing gambar populer yang memungkinkan manipulasi gambar dari penyuntingan sederhana hingga desain grafis kompleks. Figma adalah *platform* desain berbasis web yang digunakan untuk merancang, berkolaborasi, dan membuat prototipe UI dan UX secara intuitif dan efisien, menjadi alat terkemuka di industri desain modern.

III. METODE PENELITIAN

Pada pelaksanaan penelitian ini, metode R&D (*Research and Development*) digunakan untuk menciptakan aplikasi *augmented reality* (AR) yang mendukung pembelajaran Informatika terkait komponen perangkat keras CPU. Model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) diterapkan, dimulai dengan analisis kebutuhan pembelajaran yang mengidentifikasi kurangnya motivasi siswa dan perlunya materi yang lebih menarik dan interaktif. Adapun penjelasan terkait tahapan dalam penerapannya dan alur model yang dijelaskan oleh Morrison, 2010 [17].



Gambar 2 Alur model pengembangan ADDIE

1. Analisis (*Analysis*)

Pada fase ini, dilakukan identifikasi kebutuhan pembelajaran, analisis audiens, dan peninjauan relevansi materi dengan kurikulum untuk mengatasi kurangnya motivasi siswa kelas VII dalam belajar perangkat keras komputer dengan memanfaatkan teknologi *augmented reality* (AR) melalui penyediaan konten interaktif, pelatihan aplikasi, proyek kolaboratif, serta memastikan kesiapan guru dan sarana-prasarana yang diperlukan.

2. Perancangan (*Design*)

Perancangan aplikasi pembelajaran menggunakan teknologi *augmented reality* (AR) dengan desain objek 3D komponen komputer melalui platform seperti Figma, Blender, atau Unity, bertujuan untuk menciptakan media interaktif yang intuitif dan sesuai dengan kurikulum, serta melibatkan validasi dan revisi bersama ahli isi dan media untuk memastikan efektivitas dan kemudahan penggunaan, dengan evaluasi awal dan revisi berdasarkan umpan balik untuk mengoptimalkan pembelajaran.

3. Pengembangan (*Development*)

Produk dirancang melalui pembuatan objek 3D komponen komputer dengan Blender, integrasi ke aplikasi menggunakan Unity dan teknologi AR (SDK Vuforia), serta desain antarmuka dengan Figma atau Adobe Photoshop, diuji dan divalidasi oleh ahli isi dan media untuk memastikan fungsionalitas, akurasi materi, dan kemudahan penggunaan, diikuti revisi berdasarkan umpan balik dari ahli isi dan ahli media untuk mengoptimalkan pengalaman pengguna sebelum peluncuran aplikasi sebagai media pembelajaran interaktif

4. Implementasi (*Implementation*)

Dalam tahap Implementasi model ADDIE, aplikasi AR diperkenalkan kepada guru melalui pelatihan, diterapkan dalam pembelajaran nyata, diuji kelayakannya melalui tes perorangan, kelompok kecil, dan kelompok besar siswa dalam mengukur dan mengetahui tingkat pemahaman terhadap komponen komputer, dan dievaluasi dari umpan balik guru yang mengawasi serta siswa yang terlibat untuk memastikan efektivitas dan manfaatnya sebelum diluncurkan secara luas.

5. Evaluasi (*Evaluation*)

Fase Evaluasi menilai efektivitas dan kelayakan aplikasi AR melalui pengumpulan data kuantitatif dan kualitatif dari kuesioner yang diisi oleh guru dan siswa, menganalisis hasilnya untuk menentukan perbaikan atau pengembangan lebih lanjut, dan memastikan aplikasi memberikan manfaat maksimal dalam proses pembelajaran sesuai dengan umpan balik pengguna.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

a) Hasil Tahap Analisis (*Analysis*)

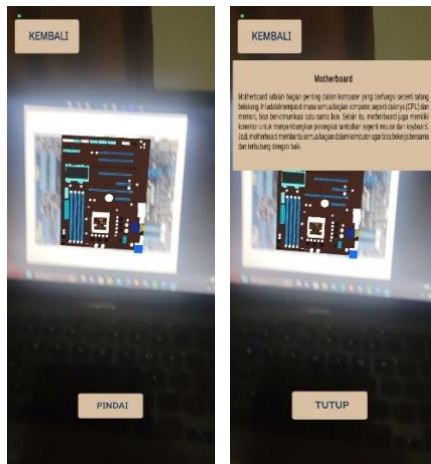
Analisis terhadap pelaksanaan observasi di SMPN 4 Singaraja mengidentifikasi karakteristik siswa kelas VII, lingkungan sekolah, kebutuhan sistem, pengguna, dan perangkat yang diperlukan untuk mengimplementasikan aplikasi AR sebagai media pembelajaran interaktif, yang meliputi usia, latar belakang pengetahuan, gaya belajar, keterampilan teknologi, motivasi siswa, kondisi fasilitas, dukungan guru, serta performa dan kemudahan penggunaan aplikasi. Aplikasi ini dirancang untuk mengenali marker, menampilkan objek 3D, memberi informasi objek, serta dapat diakses melalui smartphone Android dengan spesifikasi minimal versi Oreo dan RAM 2 GB.

b) Hasil Perancangan (*Design*)

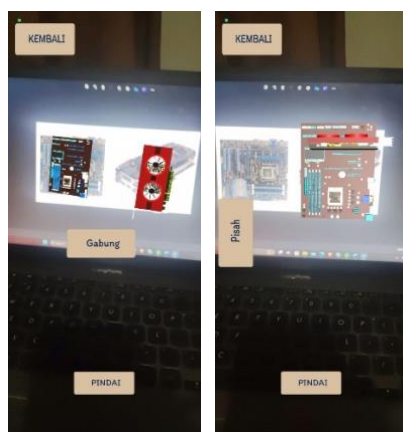
Peneliti merancang diagram alur (flowchart) aplikasi *Augmented Reality* untuk pengenalan perangkat keras CPU, mulai dari *loading screen*, pemilihan dan identifikasi *marker*, render objek 3D, hingga penampilan informasi, memastikan pembuatan aplikasi berjalan terstruktur. Selain itu, desain tampilan produk dan tampilan *marker* berupa image atau gambar telah divalidasi oleh dosen pembimbing dan guru terkait, guna memastikan kemudahan deteksi dan interaksi pengguna dengan aplikasi melalui *smartphone*.

c) Hasil Pengembangan (*Development*)

Pada fase Pembuatan Produk, aplikasi *Augmented Reality* berbasis Android untuk pembelajaran informatika kelas VII dikembangkan dengan menggunakan Unity. Materi yang disesuaikan tentang perangkat keras komputer CPU disertai dengan objek dan teks penjelasan yang telah dipersiapkan, termasuk penggunaan multi-*marker* untuk objek gabungan..



Gambar 3 Tampilan Fitur Penjelasan pada Produk AR



Gambar 4 Tampilan Fitur Penggabungan pada Produk AR

Setelah proses pengembangan produk selesai, berikutnya akan dilakukan pengujian oleh Uji Ahli Isi dan Uji Ahli Media.

1. Uji Ahli Isi

Pengujian dilakukan berdasarkan aspek yang akan dinilai dan ditetapkan diantaranya, materi dan pembelajaran tentang pengenalan komponen komputer bagian CPU. Uji ahli yang isi yang dilibatkan berjumlah 2 orang dan merupakan guru mata pelajaran terkait dengan mendapatkan hasil validitas isi sebagai berikut:

$$\text{Validitas isi} = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{10}{15} = 0,66$$

Hasil pengujian oleh ahli isi menunjukkan nilai validasi 0,66 dengan validitas tinggi, namun diperlukan perbaikan dalam penyajian dan penyederhanaan materi untuk memudahkan pemahaman siswa serta penyesuaian pada penggunaan dan tampilan objek 3D.

2. Uji Ahli Media

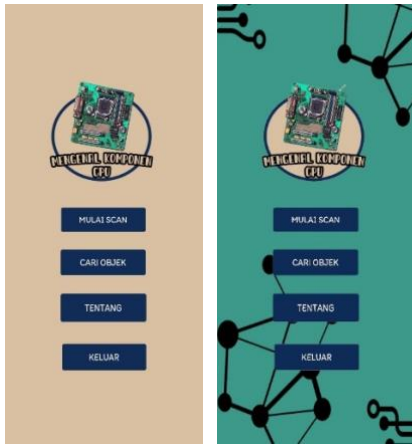
Uji Ahli Media dilakukan dalam menguji tingkat kesesuaian terhadap visual, konten, dan fitur yang diberikan pada produk yang telah dibuat. Uji ahli media melibatkan 2 orang yang merupakan dosen program studi pendidikan teknik informatika yang memahami pengembangan media dengan kesesuaian isi materi yang akan diberikan. Adapun hasil validitas media sebagai berikut:

$$\text{Validitas isi} = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{17}{20} = 0,85$$

Berdasarkan data pada tabel 4.4, hasil validasi oleh ahli media menunjukkan nilai validasi 0,85 dengan validitas sangat tinggi, dan keseluruhan aspek dianggap relevan serta layak digunakan dalam pengimplementasian media pembelajaran di sekolah.

Adapun revisi dan masukan yang diberikan dari para Ahli Isi dan Ahli Media dalam menjadikan produk yang dibuat layak dipergunakan secara massal, diantaranya; (1) perbaikan pada penyajian materi, (2) penyederhanaan isi, (3) perapian tampilan, (4) penambahan materi tentang casing computer, dan (5) penyesuaian warna latar belakang. Sehingga, sebelum melakukan uji validitas kedua untuk memastikan kelayakan produk, terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki sehingga penilaian yang diperoleh pada tahap kedua menjadi maksimal dan

sangat layak untuk dipergunakan pada pelaksanaan penelitian dan proses pembelajaran.



Gambar 5 Sebelum dan Sesudah Revisi pada Tampilan Produk

Setelah pelaksanaan revisi produk sudah dilakukan, adapun tahap penilaian uji validitas kedua yang akan dilakukan pada pihak Uji Ahli Isi dan Uji Ahli Media yang sama.

1. Uji Ahli Isi

Setelah melakukan revisi berdasarkan uji validasi tahap pertama, pengujian validasi tahap kedua dilakukan kembali oleh guru mata pelajaran Informatika di SMPN 4 Singaraja.

$$\text{Validitas isi} = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{15}{15} = 1,00$$

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai validasi 1,00, menunjukkan validitas sangat tinggi dan menyatakan bahwa produk media pembelajaran ini layak digunakan tanpa perlu revisi lebih lanjut.

2. Uji Ahli Media

Pada pengujian validasi tahap kedua, ahli media memberikan tanggapan melalui angket terkait aplikasi Augmented Reality untuk pengenalan komponen CPU komputer.

$$\text{Validitas isi} = \frac{D}{A+B+C+D} = \frac{20}{20} = 1,00$$

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media, media pembelajaran ini dinyatakan sangat layak digunakan di sekolah tanpa perlu revisi lebih lanjut.

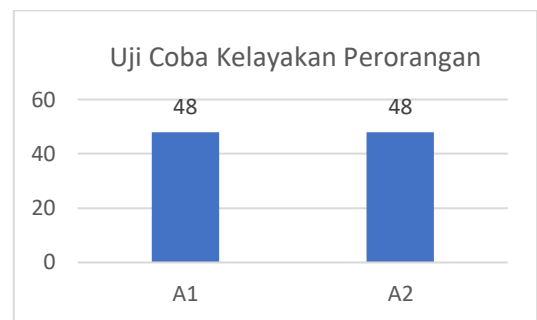
d) Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi produk media AR untuk pembelajaran komponen CPU komputer di SMPN 4 Singaraja, persiapan melibatkan pengadaan perangkat seperti smartphone dan

katalog marker, serta pengaturan lingkungan belajar di kelas VII Soekarno. Pelaksanaan dilakukan dalam dua hari dengan pengujian individual, kelompok kecil, dan kelompok besar, dimana hasil data yang diperoleh diantaranya sebagai berikut.

1. Perorangan

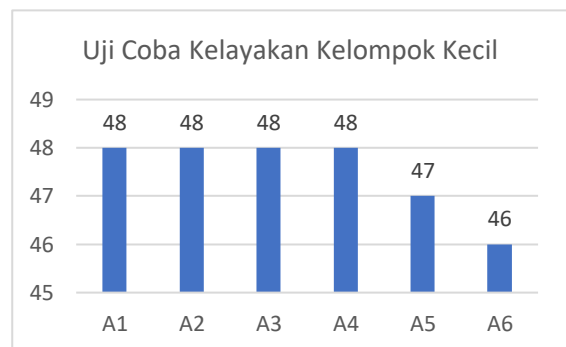
Pada pengujian perorangan tanggal 7 Juni 2024, uji coba dilakukan oleh 2 siswa kelas VII Soekarno dengan pemahaman tertinggi dan terendah terhadap materi pengenalan komputer. Berikut hasil penilaian peserta didik yang diperoleh:



Gambar 6 Hasil Uji Coba Kelayakan Perorangan

2. Kelompok Kecil

Pada pengujian kelompok kecil tanggal 7 Juni 2024, yang melibatkan 6 siswa kelas VII Soekarno dalam dua kelompok dengan pemahaman tertinggi dan terendah terhadap materi pengenalan komputer. Berikut hasil penilaian yang dilakukan pada sampel dibawah:

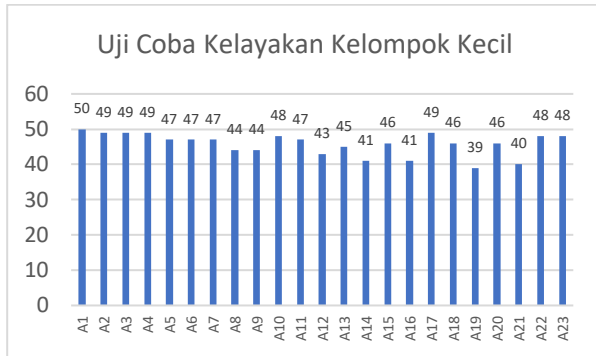


Gambar 7 Hasil Uji Coba Kelayakan Kelompok Kecil

3. Kelompok Besar

Pada pengujian kelompok besar tanggal 8 Juni 2024, melibatkan 23 siswa kelas VII Soekarno yang dibagi secara acak menjadi 4 kelompok,

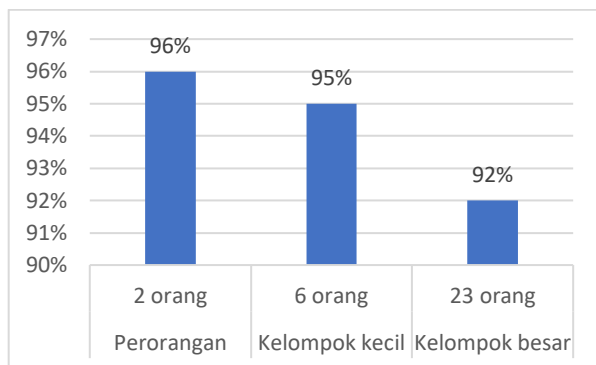
dengan hasil uji kelayakan ditampilkan sampel berikut:



Gambar 8 Hasil Uji Coba Kelayakan Kelompok Besar

e) Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi adalah tahap analisis kelayakan produk media setelah uji kelayakan, yang melibatkan perhitungan efektivitas dan efisiensi produk. Tujuan evaluasi ini adalah untuk menentukan apakah produk media layak disebarluaskan dan digunakan dalam pembelajaran di salah satu kelas yang diteliti. Adapun hasil perolehan tanggapan dari peserta didik pada setiap langkah penilaian uji coba yang dilakukan, kemudian dilanjutkan dengan analisa persentase tingkat kelayakan media aplikasi untuk dilaksanakan pada proses pembelajaran dengan hasil sebagai berikut:



Gambar 8 Persentase Uji Coba Kelayakan

Hasil analisis uji coba kelayakan baik perorangan, kelompok kecil, maupun kelompok besar menunjukkan bahwa produk media AR sangat baik dan layak untuk pembelajaran. Saran yang diberikan mencakup perbaikan tampilan aplikasi dan perhatian terhadap perangkat smartphone siswa saat instalasi dan penggunaan. Masukan dan saran yang diberikan telah

diupayakan peneliti guna untuk mengetahui hasil yang diperoleh nantinya pada pelaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan media AR atau pelaksanaan uji responden.

B. Uji Responden

Uji coba dilakukan oleh 31 siswa kelas VII Soekarno di SMPN 4 Singaraja selama 2 hari, dengan siswa mengisi kuesioner uji kelayakan berdasarkan pengalaman mereka dalam pelaksanaan proses pembelajaran menggunakan media AR. Responden melibatkan siswa dan guru, dengan hasil analisis menggunakan skala Likert menunjukkan tingkat kelayakan yang diperoleh dari tanggapan mereka. Adapun beberapa kriteria yang ditentukan dalam mengetahui kualifikasi yang didapat berdasarkan respon yang didapat baik dari siswa maupun guru.

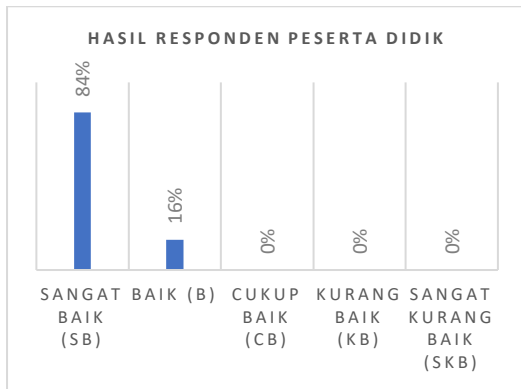
Tabel 1 Indeks Kriteria Rensponden Peserta Didik

NO	Rentang Skor	Kualifikasi
1	$S > 60$	Sangat Baik (SB)
2	$50 < S \leq 60$	Baik (B)
3	$40 < S \leq 50$	Cukup Baik (CB)
4	$30 < S \leq 50$	Kurang Baik (KB)
5	$S < 30$	Sangat Kurang Baik (SKB)

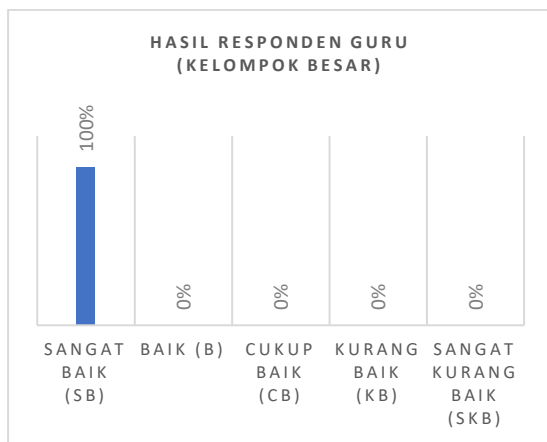
Tabel 2 Indeks Kriteria Rensponden Guru

NO	Rentang Skor	Kualifikasi
1	$S > 60$	Sangat Baik (SB)
2	$50 < S \leq 60$	Baik (B)
3	$40 < S \leq 50$	Cukup Baik (CB)
4	$30 < S \leq 50$	Kurang Baik (KB)
5	$S < 30$	Sangat Kurang Baik (SKB)

Setelah melakukan penentuan indeks kriteria, kemudian dilanjutkan dengan penentuan dan analisis perolehan data responden dengan hasil sebagai berikut:



Gambar 9 Hasil Responden Peserta Didik



Gambar 10 Hasil Responden Guru

Berdasarkan hasil responden peserta didik selama pelaksanaan proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran AR dalam pengenalan komponen komputer mendapatkan kualifikasi sangat baik dari 26 responden dengan persentase 83,87%. Perlu perbaikan pada penyajian soal dan materi berdasarkan penilaian terendah. Guru memberikan penilaian yang sangat baik terhadap pengawasan pelaksanaan penelitian, namun ada kebutuhan untuk lebih melibatkan guru dalam mendampingi proses pembelajaran AR, mengingat kendala teknis yang dialami peserta didik seperti error pada tampilan dan akses aplikasi AR.

C. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menguji Pengembangan Media Pembelajaran AR pada Mata Pelajaran Informatika, termasuk evaluasi tingkat kelayakan media dan respon peserta didik. Hasil analisis dari ahli isi (guru) dan ahli media (dosen), serta tanggapan siswa kelas VII SMPN 4 Singaraja terhadap Media Pembelajaran AR dalam pengenalan komponen

CPU komputer menunjukkan bahwa media ini dianggap layak dan dapat digunakan sebagai pendukung dalam pembelajaran Informatika di SMPN 4 Singaraja.

Pada pelaksanaan uji kelayakan produk kepada para ahli tahap pertama, didapati hasil validasi dari ahli isi yang menunjukkan nilai 0,66, mengindikasikan tingkat validitas yang tinggi. Beberapa aspek yang perlu perbaikan termasuk penyajian materi, kompleksitas pembahasan konsep, serta rapihnya aplikasi media. Setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan dari ahli isi, produk media ini diuji kembali oleh ahli media. Hasil validasi oleh ahli media menunjukkan nilai 0,85, menunjukkan kelayakan yang sangat tinggi. Beberapa aspek yang perlu perbaikan termasuk kelengkapan materi, relevansi dengan dunia nyata, dan rapihnya aplikasi. Setelah revisi berdasarkan masukan dari ahli media, produk media ini telah siap untuk tahap percobaan uji kelayakan dengan peserta didik. Kedua ahli mengkonfirmasi bahwa produk media ini siap untuk diimplementasikan dalam pembelajaran nyata berdasarkan validasi yang tinggi dari keduanya.

Pada uji kelayakan produk tahap kedua kepada para ahli, diperoleh hasil validasi oleh ahli isi menunjukkan nilai 1,00, termasuk kategori validasi sangat tinggi, yang menandakan semua aspek materi sesuai untuk pembelajaran. Hasil validasi oleh ahli media juga mencatat nilai 1,00, dengan semua aspek penggunaan dan tampilan media dinyatakan layak tanpa perlu revisi. Para ahli media menilai relevansi materi, kompleksitas, dan kesesuaian dengan kondisi nyata serta perangkat yang digunakan di sekolah telah terpenuhi dengan baik. Produk media ini dinyatakan siap diimplementasikan dan akan menjalani uji kelayakan untuk peserta didik agar dapat berfungsi maksimal di perangkat smartphone.

Pada tahap implementasi, pada 7 dan 8 Juni 2024, siswa menggunakan aplikasi AR untuk mempelajari komponen CPU komputer secara individu, kelompok kecil, dan kelompok besar. Implementasi teori kognitif, konstruktivisme, behavior, dan humanis terlihat dalam pemahaman fungsi dan tata letak komponen, eksplorasi penggunaan AR, serta kolaborasi dan respon positif siswa. Siswa dapat menganalisis, mempresentasikan, dan mengisi kuesioner tanggapan dengan baik, menunjukkan efektivitas penggunaan media AR dalam pembelajaran.

Tahap evaluasi dimulai dengan percobaan media perorangan yang melibatkan 2 siswa kelas VII SMPN 4 Singaraja dengan tingkat pemahaman berbeda. Hasil respons menunjukkan klasifikasi sangat baik dengan persentase 96%, tanpa perlu revisi pada media. Penggunaan aplikasi secara individu dianggap sangat baik.

Selanjutnya, penelitian dilanjutkan dengan uji coba kelompok kecil yang melibatkan 6 siswa kelas VII Soekarno, dibagi menjadi 2 kelompok berdasarkan tingkat pemahaman materi. Hasil uji coba kelompok kecil juga menunjukkan respons sangat baik dengan persentase 95%. Namun, instruksi pada aplikasi perlu ditingkatkan, dan tidak ada masukan relevan untuk pengembangan aplikasi.

Uji coba kemudian dilanjutkan ke kelompok besar dengan 23 siswa kelas VII Soekarno, yang dibagi menjadi 4 kelompok secara acak. Hasil uji coba ini menunjukkan kelayakan sebesar 92%, dalam kategori sangat baik. Namun, ada kendala pada keterlibatan siswa, terkait beberapa versi perangkat smartphone yang menyebabkan masalah seperti materi tidak muncul, kamera tidak terdeteksi, dan lagging. Setelah memperbaiki kendala tersebut, produk media Augmented Reality (AR) dianggap layak dan siap untuk tahap uji responden dalam proses pembelajaran.

Pelaksanaan uji responden bertujuan untuk menilai pengalaman siswa selama proses pembelajaran menggunakan media Augmented Reality (AR). Penelitian melibatkan 31 siswa kelas VII Soekarno untuk mempelajari komponen CPU komputer. Hasilnya, 83,87% siswa menganggap media layak dengan kualifikasi sangat positif, sementara 6,13% positif. Pelaksanaan uji responden juga melibatkan guru, yang memberikan hasil penilaian sangat positif terhadap proses pembelajaran. Meskipun banyak tanggapan positif, terdapat kendala terkait ketidakmampuan beberapa smartphone siswa dalam mengakses aplikasi. Aplikasi hanya dapat diakses oleh pengguna Android, sedangkan iOS tidak didukung, yang menyebabkan kesulitan, terutama pada item no. 8 mengenai penggunaan media AR. Terdapat penilaian terendah dari guru yang dijadikan sebagai masukan dikedepannya yakni terkait pendampingan guru dalam membantu siswa mengatasi kendala. Oleh karena itu, pengembangan produk ke depan perlu dioptimalkan.

Berdasarkan hasil uji ahli isi, uji ahli media, dan uji coba kelayakan (perorangan, kelompok kecil, dan kelompok besar), media pembelajaran AR dalam

pengenalan komponen CPU dianggap layak digunakan dalam proses belajar mengajar pada mata pelajaran Informatika di kelas VII SMPN 4 Singaraja.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian “Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan *Augmented Reality* (AR) Pada Pengenalan Komponen CPU Komputer Untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 Singaraja”, peneliti dapat menarik Kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini mengembangkan media AR untuk pengenalan komponen CPU dalam mata pelajaran Informatika di kelas VII SMPN 4 Singaraja dengan metode R&D. Data diperoleh dari ahli isi, ahli media, dan responden siswa melalui kuesioner, dianalisis dengan statistik deskriptif. Hasil validasi menunjukkan klasifikasi tinggi atau sangat tinggi dari ahli isi (100%) dan ahli media (100%), serta hasil responden yang sangat positif dari peserta didik (84%)
2. Media AR ini telah terbukti layak digunakan dalam pembelajaran dengan respons positif dari peserta didik dan guru. Validasi dari ahli isi dan ahli media menunjukkan nilai maksimal (100%), sementara uji coba lapangan menunjukkan hasil yang sangat baik dari semua tahapan. Namun, untuk pengembangan lebih lanjut, perlu perbaikan untuk memastikan kompatibilitas dengan berbagai sistem operasi smartphone, terutama iOS pada iPhone, serta perluasan konten untuk memaksimalkan pengalaman pembelajaran bagi semua siswa. Dengan demikian, produk ini dapat menjadi kontribusi yang berharga dalam meningkatkan pembelajaran Informatika di SMPN 4 Singaraja.

REFRENSI

- [1] R. S. A.-N. Yunus, F. Djafar, and W. Pratiwi, “Pengaruh Fasilitas Pembelajaran Terhadap Motivasi Belajar Siswa,” *EDUCATOR (DIRECTORY OF ELEMENTARY EDUCATION JOURNAL)*, vol. 2, no. 2, pp. 123–138, Dec. 2021, doi: 10.58176/edu.v2i2.153.

- [2] A. Rara Veronica, S. N. Ayu Puspita, P. Guru Madrasah Ibtidaiyah, S. Muhammadiyah Bojonegoro, and P. Islam Anak Usia Dini, "Jurnal Cakrawala : Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah Penguasaan TPACK & Kemampuan Abad 21 Bagi Guru Sekolah Dasar dalam Perspektif Kurikulum Merdeka," 2022.
- [3] I. Elok Youarti and N. Hidayah, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SEJARAH AUGMENTED REALITY MATERI PERJUANGAN MEMPERTAHANKAN," UNNES, Semarang, 2018.
- [4] I. Mahartika, Iwan, Sutrisno, A. Dwinanto, N. M. Yulia, and Andryanto, *FullBookMediaPembelajaranBerbasisAugmentedReality*, vol. I. Yayasan Kita Menulis, 2023.
- [5] I. Israwaty, Muslimin, and Nurlina, "Penerapan Model Pembelajaran Visual Auditory Kinesthetic (VAK) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *NSJ: Nubin Smart Journal*, vol. 2, no. 3, p. 122, 2022, [Online]. Available: <https://ojs.nubinsmart.id/index.php/nsj>
- [6] V. T. Hulu, Rita Evimalinda, Faldin Adrianus Bunga, and Sulastris Saleleubaja, "Membuka Imajinasi: Dampak Interaktivitas Multimedia terhadap Pemikiran Kreatif Belajar Peserta Didik dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Kristen," *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, vol. 1, no. 2, pp. 184–198, Mar. 2024, doi: 10.62282/juilmu.v1i2.184-198.
- [7] N. Audie, "PERAN MEDIA PEMBELAJARAN MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK," vol. 2, no. 1, pp. 586–595, 2019.
- [8] W. Dick, L. Carey, and J. O. Carey, "The Systematic Design of Instruction," *Educational Technology Research and Development*, vol. 54, no. 4, pp. 417–420, Aug. 2004, doi: 10.1007/s11423-006-9606-0.
- [9] C. N. Nurdiansyah and H. Maulana, "IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY (AR) DENGAN METODE MARKER DAN MARKERLESS PADA OBJEK DAN BENDA BERSEJARAH DI MUSEUM GEDUNG SATE," 2017.
- [10] B. Herdianto Situmorang, A. Maesya Program Studi Ilmu Komputer, and F. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, "Memahami Hardware Komputer Melalui Buku Pintar Digital Berbasis Multimedia," 2018.
- [11] K. Pendidikan, D. Teknologi Badan Penelitian, D. Pengembangan, D. Perbukuan, and P. Kurikulum, *INFORMATIKA Maresha Caroline Wijanto, dkk. SMP Kelas VII*.
- [12] R. T. Azuma, "A Survey of Augmented Reality," 1997. [Online]. Available: <http://www.cs.unc.edu/~azumaW/>
- [13] C. Maia, L. Nogueira, and L. Miguel Pinho, "Evaluating Android OS for Embedded Real-Time Systems," 2010.
- [14] M. Harits Abdillah and S. Hendri Wibowo, "PENERAPAN ALGORITMA SEQUENTIAL SEARCH WITH SENTINEL PADA APLIKASI KATALOG BUKU PERPUSTAKAAN," 2021.
- [15] I. Bagus and M. Mahendra, "IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY (AR) MENGGUNAKAN UNITY 3D DAN VUPORIA SDK," 2016.
- [16] A. R. Yudiantika, E. S. Pasinggi, I. P. Sari, and B. S. Hantono, "IMPLEMENTASI AUGMENTED REALITY DI MUSEUM: STUDI AWAL PERANCANGAN APLIKASI EDUKASI UNTUK PENGUNJUNG MUSEUM," 2013.
- [17] J. C. Tu, X. Zhang, and X. Y. Zhang, "Basic courses of design major based on the addie model: Shed light on response to social trends and needs," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 13, no. 8, Apr. 2021, doi: 10.3390/su13084414.