

# EVALUASI USABILITY MEDIA PEMBELAJARAN ALFABET BERBASIS AUGMENTED REALITY MENGGUNAKAN METODE ADDIE DAN HUMAN-CENTERED DESIGN

Moh. Dasuki\*<sup>1</sup>, Miftahur Rahman<sup>2</sup>, Ilham Saifudin<sup>3</sup>

1. Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember
2. Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember
3. Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Jember

## Article Info

**Kata Kunci:** ADDIE, *Human-Centered Design*, *Augmented Reality*, *User Experience Questionnaire*, pembelajaran alfabet

**Keywords:** ADDIE, *Desain yang Berpusat pada Manusia*, *Augmented Reality*, *Kuesioner Pengalaman Pengguna*, pembelajaran alfabet

## Article history:

Received 17 August 2018

Revised 15 February 2019

Accepted 4 April 2019

Available online 4 April 2019

## DOI :

<https://doi.org/10.29100/jupi.v9i4.6664>

\* Corresponding author.

Moh. Dasuki

E-mail address:

[moh.dasuki22@unmuhjember.ac.id](mailto:moh.dasuki22@unmuhjember.ac.id)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi aplikasi pembelajaran alfabet berbasis *Augmented Reality* (AR) untuk anak-anak usia 5-6 tahun dengan pendekatan ADDIE dan *Human-Centered Design* (HCD). Aplikasi ini dikembangkan untuk mengatasi masalah kesulitan anak-anak dalam mengenal huruf dengan cara yang lebih interaktif dan menyenangkan. Model ADDIE digunakan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi melalui tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi, sedangkan HCD memastikan aplikasi berfokus pada kebutuhan pengguna. Evaluasi *usability* dilakukan menggunakan *User Experience Questionnaire* (UEQ), yang mengukur enam dimensi utama: *Attractiveness*, *Perspicuity*, *Efficiency*, *Dependability*, *Stimulation*, dan *Novelty*. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa aplikasi memperoleh skor *Attractiveness* sebesar 1,82, *Efficiency* sebesar 1,80, dan *Dependability* sebesar 1,60, yang semuanya tergolong *good*. Pada dimensi *Perspicuity*, aplikasi mendapatkan skor 1,53 (*above average*), menunjukkan bahwa aplikasi cukup mudah digunakan, meskipun masih memerlukan penyederhanaan lebih lanjut. *Stimulation* dan *Novelty* mencatat skor tertinggi, masing-masing 1,98 dan 2,05, dikategorikan sebagai *excellent*, menandakan bahwa aplikasi memberikan pengalaman yang menyenangkan dan inovatif bagi pengguna. Kesimpulannya, aplikasi ini memberikan pengalaman belajar alfabet yang positif, dengan kekuatan pada aspek inovasi dan stimulasi, meskipun perlu dilakukan perbaikan dalam kemudahan penggunaan.

## ABSTRACT

*This research aims to develop and evaluate Augmented Reality (AR) based alphabet learning applications for children aged 5-6 years with ADDIE and Human-Centered Design (HCD) approaches. This application is developed to overcome the problem of children's difficulties in recognizing letters in a more interactive and fun way. The ADDIE model is used to design and develop applications through the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation, while HCD ensures the application focuses on user needs. Usability evaluation was conducted using the User Experience Questionnaire (UEQ), which measures six main dimensions: Attractiveness, Perspicuity, Efficiency, Dependability, Stimulation, and Novelty. The evaluation results showed that the app scored 1.82 on Attractiveness, 1.80 on Efficiency, and 1.60 on Dependability, all of which were classified as good. On the Perspicuity dimension, the app scored 1.53 (above average), indicating that the app is fairly easy to use, although it still requires further simplification. Stimulation and Novelty recorded the highest scores, 1.98 and 2.05 respectively, categorized as excellent, indicating that the app provides a fun and innovative experience for users. In conclusion, the app provides a positive alphabet learning experience, with strengths in the innovation and stimulation aspects, although improvements need to be made in ease of use.*

## I. PENDAHULUAN

Pendidikan anak usia dini merupakan fondasi penting dalam perkembangan kognitif, sosial, dan emosional seorang anak [1], [2]. Salah satu komponen utama dalam pendidikan dasar adalah pengenalan alfabet, yang menjadi pintu gerbang bagi kemampuan literasi anak [3]. Namun, metode konvensional dalam pembelajaran alfabet sering kali tidak mampu menarik minat dan perhatian anak secara optimal [4]. Beberapa studi menunjukkan bahwa metode konvensional, seperti penggunaan kartu huruf atau pengajaran langsung, cenderung bersifat statis dan kurang mampu memfasilitasi interaksi yang menarik bagi anak-anak [5], [6], [7]. Selain itu, metode berbasis teknologi lain, seperti video edukasi atau aplikasi mobile sederhana, meskipun lebih interaktif, tidak selalu memberikan tingkat keterlibatan yang mendalam karena kurangnya elemen imersif yang merangsang rasa ingin tahu anak secara berkelanjutan [8], [9].

Dengan kemajuan teknologi digital, pendekatan pembelajaran tradisional mulai diperkaya dengan berbagai media interaktif, termasuk penggunaan *Augmented Reality* (AR) [10]. Dalam era digital saat ini, teknologi *Augmented Reality* (AR) telah berkembang pesat dan menawarkan potensi besar untuk merevolusi cara anak-anak belajar dengan menghadirkan elemen interaktif dan *immersive* dalam proses pembelajaran. AR memungkinkan anak-anak untuk belajar alfabet dengan cara yang lebih menyenangkan dan menarik, menggabungkan dunia nyata dengan elemen digital yang bisa memicu rasa ingin tahu dan keterlibatan anak secara lebih mendalam [11], [12], [13]. Studi-studi terdahulu menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis AR memiliki keunggulan dibandingkan metode konvensional dalam meningkatkan motivasi belajar anak, memperkuat ingatan jangka panjang, serta meningkatkan keterlibatan aktif anak dalam proses pembelajaran [10], [14].

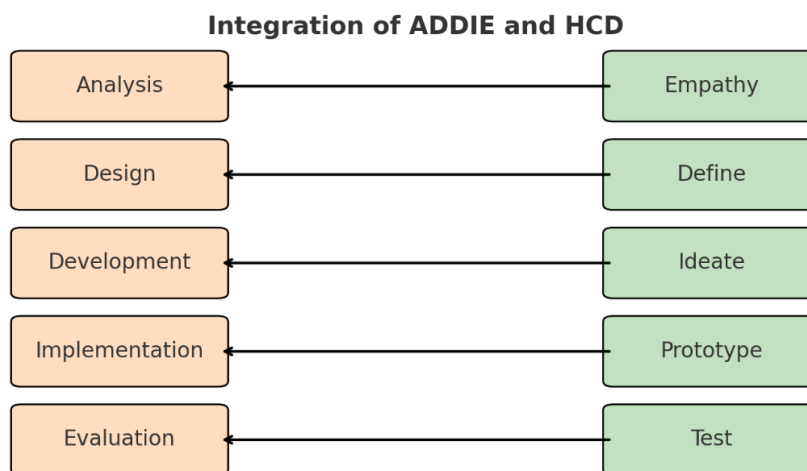
Meskipun teknologi AR memiliki potensi besar dalam pendidikan, masih ada tantangan dalam mengintegrasikan teknologi ini ke dalam media pembelajaran, terutama terkait dengan desain yang berpusat pada pengguna (*user-centered design*) [15], [16]. Banyak media pembelajaran berbasis AR yang dirancang tanpa mempertimbangkan *usability* dan kebutuhan pengguna akhir, yang dalam hal ini adalah anak-anak dan pendidik. Hasilnya, produk yang dikembangkan sering kali tidak optimal dalam mencapai tujuan pembelajaran atau tidak intuitif untuk digunakan oleh anak-anak [17]. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan sistematis dan terstruktur dalam pengembangan media pembelajaran, seperti metode ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) yang digabungkan dengan fokus pada pengalaman pengguna yang ditawarkan oleh *Human-Centered Design* (HCD) [18].

Penelitian ini bertujuan untuk Mengembangkan dan mengevaluasi media pembelajaran alfabet berbasis AR dengan menggunakan pendekatan ADDIE dan *Human-Centered Design* (HCD). Menganalisis *usability* dari media pembelajaran yang dikembangkan untuk memastikan bahwa produk tersebut tidak hanya efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran, tetapi juga mudah digunakan dan menyenangkan bagi anak-anak. Selain itu, keberhasilan media pembelajaran ini akan diukur menggunakan alat evaluasi *User Experience Questionnaire* (UEQ). UEQ memungkinkan pengukuran aspek kunci seperti *Attractiveness*, *Perspicuity*, *Efficiency*, *Dependability*, *Stimulation*, dan *Novelty* [19]. Tolok ukur keberhasilan untuk masing-masing aspek mencakup: *Attractiveness* (seberapa menarik dan menyenangkan media bagi anak-anak), *Perspicuity* (seberapa mudah media digunakan dan dipahami), *Efficiency* (seberapa cepat dan efektif media dalam mendukung pembelajaran), *Dependability* (keandalan media dalam memenuhi ekspektasi pengguna), *Stimulation* (seberapa besar media merangsang minat belajar anak), dan *Novelty* (keunikan pengalaman yang ditawarkan media pembelajaran) [20]. Evaluasi ini akan memberikan wawasan mendalam tentang bagaimana anak-anak dan pendidik merasakan interaksi mereka dengan media pembelajaran berbasis AR yang dikembangkan.

Selain itu, integrasi teknologi AR, pendekatan ADDIE, dan evaluasi melalui UEQ diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan dalam menciptakan media pembelajaran yang tidak hanya efektif secara pedagogis tetapi juga mampu memberikan pengalaman belajar yang kaya, interaktif, dan engaging bagi anak-anak. Penelitian ini memiliki signifikansi dalam dua aspek utama. Pertama, dari sisi pendidikan, penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan literasi anak melalui penggunaan teknologi yang interaktif dan menarik. Kedua, dari sisi desain dan pengembangan teknologi, penelitian ini menawarkan model pengembangan yang dapat digunakan oleh pengembang lain dalam menciptakan media pembelajaran berbasis teknologi yang berpusat pada pengguna dan berlandaskan metodologi yang kuat.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan kombinasi dua pendekatan utama, yaitu ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) dan *Human-Centered Design* (HCD). Metode ADDIE memberikan struktur sistematis yang mengarahkan proses pengembangan aplikasi pembelajaran alfabet berbasis *Augmented Reality* (AR), sementara HCD memastikan bahwa aplikasi tetap berpusat pada kebutuhan pengguna, terutama anak-anak usia 5-6 tahun. Integrasi kedua pendekatan ini dirancang untuk menghasilkan aplikasi yang tidak hanya efektif secara pedagogis tetapi juga menarik, mudah digunakan, dan sesuai dengan preferensi serta keterbatasan pengguna akhir. Metode ADDIE berperan dalam menetapkan tahapan analisis kebutuhan, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi yang dilakukan secara terstruktur. Setiap langkah dalam metode ADDIE dilakukan dengan mempertimbangkan masukan dan umpan balik dari pengguna yang didapat melalui tahapan HCD. Sementara itu, HCD memastikan bahwa pengalaman pengguna menjadi pusat perhatian dalam seluruh proses pengembangan. Mulai dari analisis hingga evaluasi, aplikasi ini dirancang dengan fokus pada kenyamanan, kemudahan penggunaan, dan daya tarik visual bagi anak-anak. Pada gambar 1 merupakan tahapan dari metode ADDIE & HCD:



Gambar 1. Metode ADDIE & HCD

### A. Analisis (*Analysis*)

Pada tahap analisis ini berfokus pada identifikasi kebutuhan pengguna dan spesifikasi desain yang relevan untuk aplikasi pembelajaran alfabet berbasis *Augmented Reality* (AR). Analisis dimulai dengan mengumpulkan informasi mengenai karakteristik pengguna utama, yaitu anak-anak usia 5-6 tahun, serta guru dan orang tua sebagai pendukung penggunaan. Data dikumpulkan melalui wawancara, observasi, dan survei yang dilakukan kepada para guru dan orang tua untuk memahami kebutuhan fungsional dan non-fungsional aplikasi, seperti kemudahan navigasi, visualisasi interaktif, dan dukungan suara dalam pengenalan huruf. Selain mengidentifikasi kebutuhan pengguna, dilakukan juga pembuatan user persona untuk memahami karakteristik pengguna secara lebih mendalam [21]. User persona ini dibuat berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru dan orang tua, serta mencerminkan profil pengguna utama, yaitu anak-anak usia 5-6 tahun yang akan menggunakan aplikasi.

### B. Desain (*Design*)

Pada tahap desain dilakukan perancangan berbagai elemen utama yang mendukung pengembangan aplikasi pembelajaran alfabet berbasis *Augmented Reality* (AR). Proses ini dimulai dengan pembuatan *user journey map* untuk memetakan pengalaman pengguna dari awal hingga akhir, mencakup langkah-langkah yang diambil oleh anak-anak saat menggunakan aplikasi, mulai dari pemilihan huruf hingga interaksi dengan fitur AR. *User flow* dirancang untuk menggambarkan alur navigasi aplikasi, memastikan setiap interaksi, seperti pemilihan huruf dan aktivasi fitur 3D, mudah dipahami oleh anak-anak tanpa kebingungan. Selanjutnya, *information architecture* disusun untuk mengorganisir konten dan fitur aplikasi secara logis, sehingga pengguna dapat dengan mudah menemukan berbagai fungsi yang diperlukan, seperti akses ke daftar huruf dan fitur suara. Terakhir, dibuat *wireframe* yang berfungsi sebagai kerangka visual awal untuk mengatur tata letak antarmuka, memastikan bahwa setiap elemen seperti tombol, teks, dan visual huruf 3D ditempatkan secara efisien dan ramah pengguna. Sebelum fase pengembangan, uji coba dilakukan dalam skala kecil dengan melibatkan sejumlah anak-anak, guru, dan orang tua untuk mendapatkan umpan balik tentang antarmuka, alur penggunaan, dan kemudahan navigasi aplikasi. Hasil

dari pengujian ini digunakan untuk menyempurnakan desain sebelum memasuki tahap pengembangan lebih lanjut.

### C. Pengembangan (Development)

Pada tahap Pengembangan, fokus utamanya adalah mengubah hasil desain menjadi produk yang siap diuji dan digunakan. Pada tahap ini, dibuat *mockup* untuk menggambarkan antarmuka dan elemen visual aplikasi secara lebih konkret sebelum melangkah ke pengembangan akhir. *Mockup* berfungsi sebagai representasi visual yang mendetail, yang mencakup penempatan tombol, navigasi, warna, dan elemen interaktif, seperti visualisasi huruf dalam format 3D dan fitur AR. Proses pembuatan *mockup* memastikan bahwa setiap elemen sesuai dengan desain awal dan memenuhi kebutuhan pengguna, terutama anak-anak usia 5-6 tahun.

### D. Implementasi (Implementation)

Pada tahap Implementasi, aplikasi pembelajaran yang telah dikembangkan mulai diperkenalkan kepada pengguna sesungguhnya, yaitu anak-anak usia 5-6 tahun, serta para guru yang memfasilitasi penggunaannya. Pada tahap ini, aplikasi diimplementasikan di lingkungan yang relevan, seperti ruang kelas atau di rumah dengan bimbingan orang tua, untuk memastikan bahwa pengguna dapat menggunakan aplikasi sesuai dengan skenario pembelajaran yang telah dirancang. Sebelum pelaksanaan di lapangan, dilakukan pelatihan singkat kepada guru dan orang tua mengenai cara penggunaan aplikasi dan fitur-fiturnya, termasuk bagaimana memandu anak-anak dalam mengoperasikan aplikasi, khususnya fitur *Augmented Reality* (AR). Implementasi ini juga mencakup pengumpulan umpan balik dari pengguna selama mereka berinteraksi dengan aplikasi, baik melalui observasi langsung maupun melalui kuesioner. Data yang diperoleh dari tahap implementasi ini akan digunakan untuk mengevaluasi efektivitas aplikasi serta untuk mengidentifikasi potensi masalah atau hambatan yang dialami oleh pengguna saat menggunakan aplikasi.

### E. Evaluasi (Evaluation)

Pada tahap Evaluasi, dilakukan penilaian terhadap kualitas dan efektivitas aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) menggunakan *User Experience Questionnaire* (UEQ). Evaluasi ini bertujuan untuk mengukur pengalaman pengguna dari enam dimensi utama, yaitu *Attractiveness*, *Perspicuity*, *Efficiency*, *Dependability*, *Stimulation*, dan *Novelty* [19]. Proses evaluasi dilakukan setelah aplikasi diimplementasikan dan digunakan oleh anak-anak usia 5-6 tahun, dengan guru dan orang tua yang bertindak sebagai pengamat dalam penggunaan aplikasi. Kuesioner UEQ diberikan kepada para pengguna pendukung (guru dan orang tua) untuk menilai pengalaman anak-anak saat berinteraksi dengan aplikasi, meliputi kemudahan penggunaan, kenyamanan navigasi, dan daya tarik fitur AR. Data yang dikumpulkan dari kuesioner UEQ kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi area yang kuat serta aspek yang perlu diperbaiki, seperti kemungkinan kesulitan dalam memahami antarmuka atau responsivitas fitur AR. Analisis dilakukan menggunakan teknik statistik deskriptif untuk menganalisis data dari kuesioner. Nilai rata-rata dan standar deviasi dihitung untuk setiap dimensi UEQ guna memberikan gambaran keseluruhan pengalaman pengguna. Berikut adalah persamaan UEQ yang dapat digunakan.

$$\text{Skor Dimensi} = \frac{\sum \text{Skor dari semua responden untuk semua item}}{\text{Jumlah Responden} \times \text{Jumlah item}}$$

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil dari setiap tahapan dalam pengembangan dan evaluasi media pembelajaran alfabet berbasis *Augmented Reality* (AR) menggunakan pendekatan ADDIE dan *Human-Centered Design* (HCD). Hasil dari analisis kebutuhan, desain dan pengembangan, implementasi, serta evaluasi *usability* akan dijelaskan secara rinci.

### A. Hasil Analisis Kebutuhan

#### 1) Identifikasi Karakteristik Stakeholder

Stakeholder utama yang diidentifikasi dalam penelitian ini meliputi guru, orang tua, dan pengembang perangkat lunak. Guru berperan sebagai fasilitator dalam penggunaan media pembelajaran di kelas, sementara orang tua bertindak sebagai pendukung yang memantau penggunaan media ini di rumah. Pengembang konten berperan dalam memastikan bahwa materi yang disajikan sesuai dengan kurikulum pendidikan anak usia dini dan dapat dimanfaatkan secara optimal melalui teknologi AR. Identifikasi karakteristik stakeholder bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi Karakteristik Stakeholder

Stakeholder	Deskripsi
Guru	Guru yang mengajar di kelas. Mereka akan menggunakan media pembelajaran AR sebagai alat bantu dalam proses mengajar
Orang Tua	Orang tua dari siswa yang menggunakan media pembelajaran AR. Meskipun bukan pengguna langsung, mereka berperan penting dalam mendukung pembelajaran anak di rumah
Pengembang Lunak	Perangkat Tim teknis yang bertanggung jawab atas pengembangan dan pemeliharaan media pembelajaran AR

## 2) Identifikasi Karakteristik Pengguna

Pengguna utama dari media pembelajaran ini adalah anak-anak usia 5 hingga 6 tahun. Karakteristik pengguna menunjukkan bahwa anak-anak dalam rentang usia ini memiliki keterbatasan dalam hal fokus dan memerlukan media pembelajaran yang interaktif serta menarik secara visual. Anak-anak cenderung lebih tertarik pada pengalaman belajar yang melibatkan elemen visual, suara, dan interaksi fisik, yang dapat didukung dengan teknologi AR. Dalam survei yang dilakukan kepada para guru dan orang tua, ditemukan bahwa anak-anak lebih cepat memahami konsep alfabet jika mereka dapat memvisualisasikan huruf dalam bentuk tiga dimensi dan mendengarkan pengucapan yang benar. Identifikasi karakteristik pengguna dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Identifikasi Karakteristik Pengguna

Pengguna	Deskripsi
Siswa	Siswa yang akan menggunakan media pembelajaran AR secara langsung untuk belajar alfabet

## 3) Identifikasi Kebutuhan Pembelajaran

Berdasarkan karakteristik tersebut, kebutuhan pembelajaran yang teridentifikasi mencakup pengembangan media yang mampu menampilkan huruf dengan cara yang interaktif dan menyenangkan. Media ini harus memberikan pengalaman belajar yang tidak hanya efektif dalam mengajarkan pengenalan huruf, tetapi juga mudah diakses dan digunakan baik di dalam kelas maupun di rumah. Fitur-fitur penting yang diinginkan oleh para guru dan orang tua meliputi tampilan huruf tiga dimensi, suara yang mengucapkan huruf, serta antarmuka yang intuitif dan menarik untuk anak-anak. Identifikasi kebutuhan pembelajaran dapat dilihat pada tabel 3.

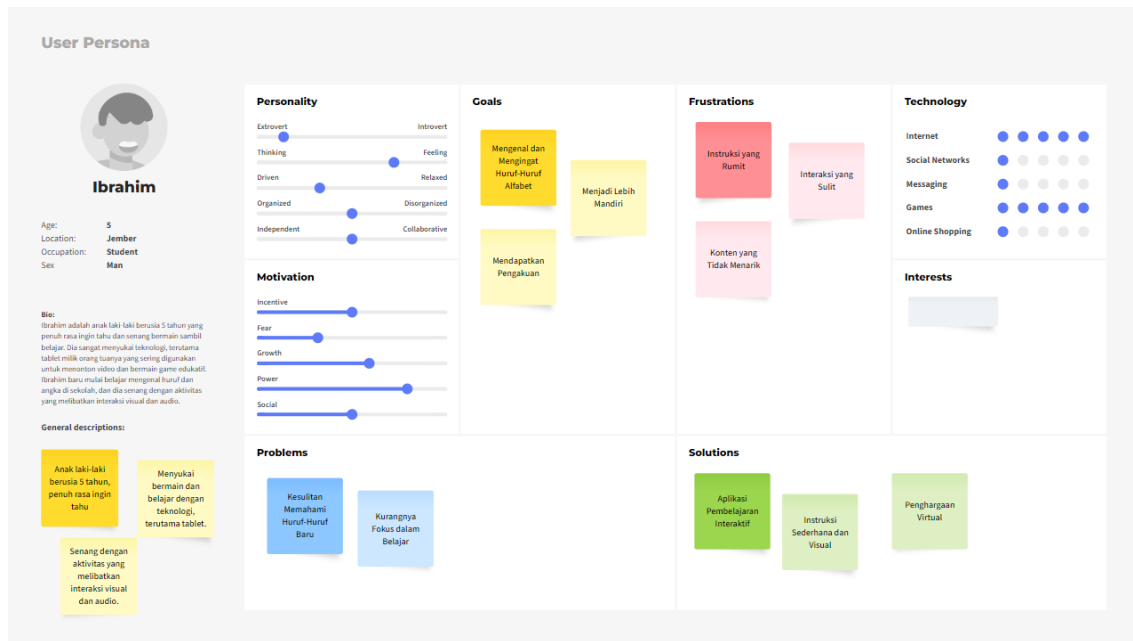
Tabel 3. Identifikasi Kebutuhan Pembelajaran

Kebutuhan	Deskripsi
Interaktivitas	Anak-anak membutuhkan elemen interaktif untuk meningkatkan keterlibatan mereka
Visual yang Menarik	Penggunaan warna-warna cerah dan karakter animasi diperlukan untuk menarik perhatian anak
Aksesibilitas	Media harus dapat diakses oleh semua pihak yang terlibat dengan antarmuka yang ramah pengguna
Efektivitas Pembelajaran	Media harus efektif dalam membantu siswa memahami dan menguasai alfabet

## 4) User Persona

*User persona* digunakan untuk merepresentasikan profil pengguna utama secara lebih spesifik, sehingga perancangan media pembelajaran alfabet berbasis *Augmented Reality* (AR) lebih fokus pada kebutuhan pengguna. Salah satu persona yang diidentifikasi adalah 'Ibrahim', anak laki-laki berusia 5 tahun yang suka teknologi namun mudah kehilangan fokus jika media pembelajaran kurang interaktif. Berdasarkan persona ini, media dirancang agar menampilkan huruf dalam bentuk tiga dimensi dengan suara dan visual menarik, sesuai dengan kebutuhan anak-anak. Persona ini membantu memastikan bahwa keputusan desain berpusat pada pengguna. Representasi user persona dapat dilihat pada gambar 2.





Gambar 2. User Persona

## B. Hasil Desain dan Pengembangan

Tahap desain dan pengembangan dimulai dengan pembuatan *user journey map*, *user flow*, *information architecture*, dan *wireframe* untuk memastikan pengalaman pengguna yang intuitif dan terstruktur. Berikut adalah penjelasannya:

### 1) User Journey Map

*User journey map* dibuat untuk memetakan langkah-langkah interaksi pengguna dengan media pembelajaran alfabet berbasis *Augmented Reality* (AR), mulai dari saat pengguna pertama kali membuka aplikasi hingga menyelesaikan pembelajaran. Peta ini membantu mengidentifikasi titik-titik kunci dalam perjalanan pengguna, seperti saat memilih huruf, melihat huruf dalam bentuk 3D, hingga mendengarkan pengucapannya. Dengan memvisualisasikan pengalaman pengguna ini, perancang dapat mengoptimalkan setiap tahap agar lebih intuitif dan memastikan bahwa anak-anak dapat menggunakan aplikasi dengan mudah dan mendapatkan pengalaman belajar yang menyenangkan. *User journey map* dapat dilihat pada gambar 3.

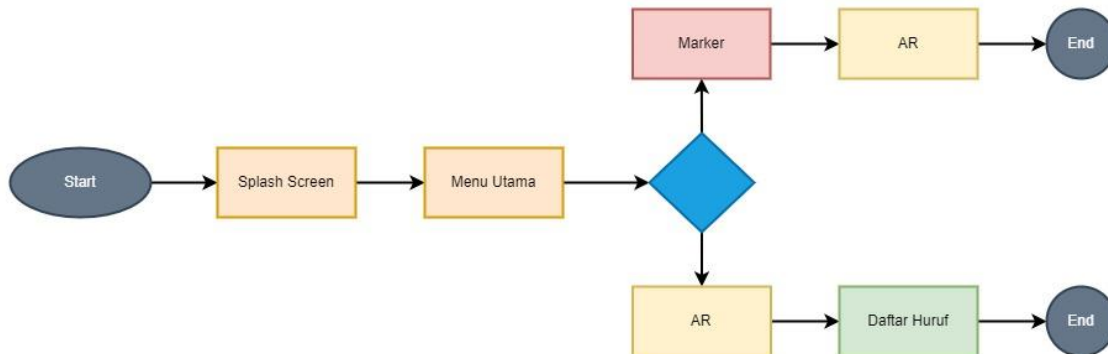
Tahapan	Tindakan Pengguna	Pemikiran Pengguna	Perasaan Pengguna	Titik Kontak	Rintangan
Awareness	Melihat aplikasi di tablet milik orang tua	"wah, ini kelihatannya seru!"	Tertarik	Tablet, Smartphone	Tidak ada
Onboarding	Membuka aplikasi dengan bantuan orang tua	"apa yang harus saya lakukan?"	Penasaran	Tablet, Bantuan orang tua	Perlu bantuan untuk memulai
Engagement	Memilih huruf dan melihat animasi AR	"huruf A muncul disini!"	Senang dan kagum	Aplikasi AR	Kesulitan navigasi awal
Exploration	Mencoba permainan huruf atau aktivitas interaktif	"saya ingin coba yang ini!"	Antusias	Aplikasi AR	Kesulitan memahami instruksi
Completion	Menyelesaikan permainan dan mendapatkan pujian	"saya berhasil!"	Bangga	Aplikasi AR	Kehilangan minat jika terlalu sulit

Gambar 3. User Journey Map

### 2) User Flow

*User flow* dirancang untuk menggambarkan alur navigasi yang sederhana dan efisien dalam media pembelajaran

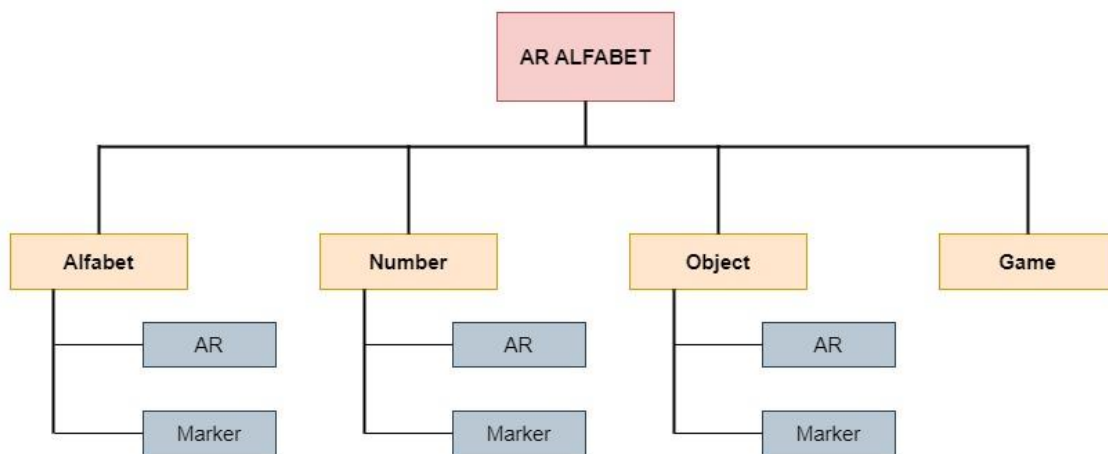
alfabet berbasis *Augmented Reality* (AR). Alur ini menunjukkan bagaimana pengguna, terutama anak-anak, bergerak dari satu layar ke layar lain, mulai dari memilih huruf hingga berinteraksi dengan fitur 3D dan suara. Dengan *user flow*, pengembang dapat memastikan bahwa setiap langkah dalam aplikasi mudah dipahami dan tidak membingungkan, sehingga anak-anak dapat fokus pada pembelajaran tanpa mengalami hambatan teknis atau navigasi yang rumit. User flow dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. User Flow

### 3) Information Architecture (IA)

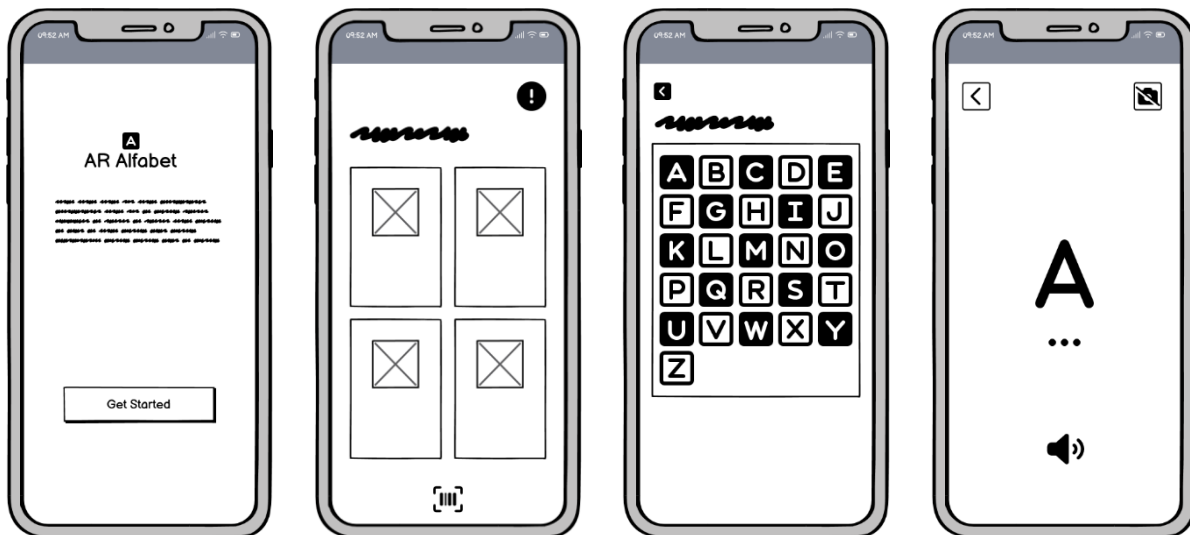
*Information Architecture* (IA) dirancang untuk mengatur dan menyusun informasi dalam media pembelajaran alfabet berbasis *Augmented Reality* (AR) secara logis dan efisien. Struktur IA memastikan bahwa semua elemen, seperti huruf, fitur 3D, dan suara, mudah diakses oleh pengguna. Dengan penyusunan informasi yang baik, anak-anak dapat dengan cepat menemukan huruf yang ingin dipelajari dan menggunakan fitur interaktif tanpa kesulitan. IA juga membantu menjaga konsistensi dalam navigasi aplikasi, sehingga pengalaman pengguna menjadi lebih terarah dan intuitif. Rancangan *information architecture* dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Information Architecture

### 4) Wireframe

*Wireframe* dibuat untuk merancang tata letak awal dari antarmuka media pembelajaran alfabet berbasis *Augmented Reality* (AR). Wireframe ini memberikan gambaran sederhana mengenai penempatan elemen-elemen utama, seperti tombol navigasi, tampilan huruf 3D, dan fitur suara, tanpa detail visual yang berlebihan. Dengan wireframe, perancang dapat memfokuskan pada struktur fungsional dan memastikan bahwa antarmuka mudah dipahami dan digunakan oleh anak-anak. Ini juga menjadi panduan dasar dalam mengembangkan desain yang lebih rinci dan estetis pada tahap selanjutnya. Berikut adalah *wireframe* dari AR alfabet dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Wireframe

### C. Hasil Implementasi

Hasil implementasi di lapangan dilakukan setelah prototipe media pembelajaran alfabet berbasis *Augmented Reality* (AR) selesai dikembangkan dan diuji coba secara internal. Pada tahap ini, *mockup* yang telah disempurnakan digunakan untuk memperkenalkan produk kepada pengguna, yaitu anak-anak usia 5-6 tahun di lingkungan sekolah. Implementasi ini bertujuan untuk menguji efektivitas media dalam kondisi nyata dan mengevaluasi bagaimana anak-anak serta guru berinteraksi dengan aplikasi. *Mockup* yang digunakan menggambarkan antarmuka akhir yang realistis, termasuk elemen visual seperti huruf 3D, suara pengucapan, dan navigasi sederhana, yang dirancang berdasarkan hasil desain sebelumnya.

#### 1) Mockup

*Mockup* digunakan untuk memberikan gambaran visual akhir dari media pembelajaran alfabet berbasis *Augmented Reality* (AR) sebelum implementasi penuh. *Mockup* ini menyajikan desain antarmuka yang realistis, lengkap dengan elemen visual, seperti huruf 3D, ikon navigasi, dan warna yang telah disesuaikan dengan preferensi pengguna. Dengan *mockup*, pengembang dan pengguna dapat memvisualisasikan bagaimana aplikasi akan terlihat dan berfungsi. Hal ini juga membantu dalam mengidentifikasi dan memperbaiki potensi masalah desain sebelum produk diluncurkan secara resmi.



Gambar 7. Mockup

### D. Hasil Evaluasi Usability

Hasil evaluasi usability dilakukan untuk menilai seberapa baik media pembelajaran alfabet berbasis *Augmented Reality* (AR) dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna [22], khususnya anak-anak usia 5-6 tahun. Evaluasi ini mengukur tiga aspek utama, yaitu efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna, menggunakan metode *User Experience Questionnaire* (UEQ) sebagai instrumen utama. Dengan fokus pada enam dimensi yang meliputi *attractiveness*, *perspicuity*, *efficiency*, *dependability*, *stimulation*, dan *novelty*, evaluasi ini bertujuan untuk memberikan wawasan yang komprehensif tentang pengalaman pengguna selama berinteraksi dengan aplikasi.



Selain itu, data kualitatif dari observasi dan umpan balik langsung dari pengguna juga digunakan untuk melengkapi hasil analisis kuantitatif.

### 1) Perencanaan dan Persiapan

Pada tahap perencanaan dan persiapan populasi pengguna aplikasi adalah anak-anak usia 5-6 tahun yang diuji di sekolah. Orang tua atau guru mendampingi anak-anak selama penggunaan aplikasi. Skenario yang digunakan Anak-anak diminta menggunakan aplikasi selama 15 menit, di mana mereka harus memilih huruf, melihat huruf dalam bentuk 3D, dan mendengarkan pengucapannya menggunakan fitur AR. Instrumen *User Experience Questionnaire* (UEQ) digunakan setelah anak-anak selesai menggunakan aplikasi untuk mengukur pengalaman mereka. Guru atau orang tua membantu mengisi kuesioner.

### 2) Pelaksanaan Pengujian Aplikasi

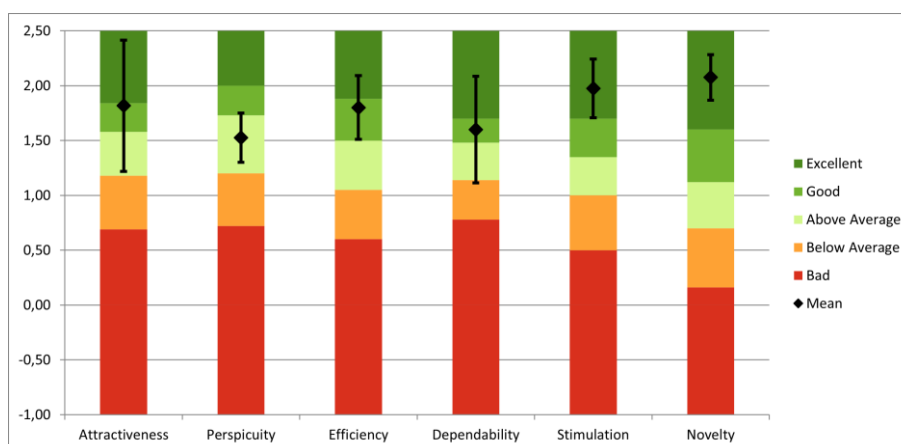
Pada tahap pelaksanaan pengujian aplikasi anak-anak diberikan instruksi untuk menggunakan aplikasi dan mengeksplorasi fitur-fiturnya, seperti memilih huruf yang ingin dipelajari dan mengaktifkan visualisasi AR. Sedangkan pengamat (guru/orang tua) mencatat bagaimana anak-anak berinteraksi dengan aplikasi, terutama bagian-bagian yang tampak menarik atau sulit dipahami.

### 3) Hasil Pengujian UEQ

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *User Experience Questionnaire* (UEQ), aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) menunjukkan performa yang baik di berbagai dimensi pengalaman pengguna. Pada dimensi *Attractiveness*, aplikasi memperoleh skor 1,82 yang dikategorikan sebagai *good*, menunjukkan bahwa pengguna merasa aplikasi ini menarik secara visual dan menyenangkan untuk digunakan. Pada dimensi *Perspicuity*, aplikasi mendapatkan skor 1,53, yang tergolong *above average*, menunjukkan bahwa aplikasi relatif mudah dipahami dan dioperasikan, meskipun masih ada ruang untuk penyederhanaan lebih lanjut. *Efficiency* mendapat skor 1,80, juga dikategorikan sebagai *good*, yang menandakan bahwa pengguna dapat menyelesaikan tugas dengan cepat dan efektif saat menggunakan aplikasi. Pada dimensi *Dependability*, aplikasi memperoleh skor 1,60 dengan kategori *good*, mengindikasikan bahwa pengguna merasa aplikasi ini dapat diandalkan dan berfungsi sesuai harapan. Skor tertinggi diperoleh pada dimensi *Stimulation* dan *Novelty*, masing-masing 1,98 dan 2,05, yang dikategorikan sebagai *excellent*, menandakan bahwa aplikasi memberikan pengalaman yang sangat menyenangkan dan inovatif bagi pengguna. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi telah berhasil menciptakan pengalaman pengguna yang baik, dengan kekuatan utama pada aspek kesenangan dan inovasi. Berikut adalah perbandingan rata-rata dan benchmark UEQ yang dapat dilihat pada tabel 8 dan gambar 9 dan 10.

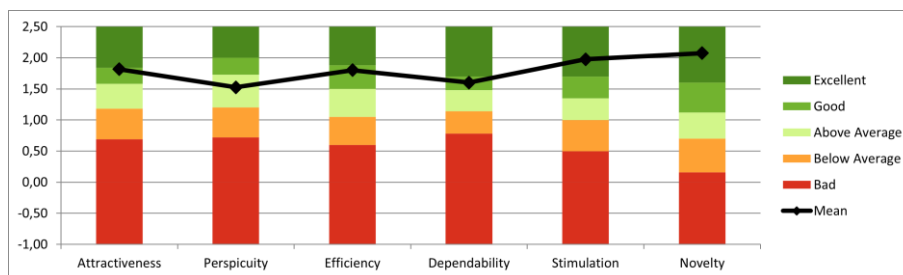
Gambar 8. Tabel Benchmark UEQ

<b>Attractiveness</b>	1,82	Good	10% of results better, 75% of results worse
<b>Perspicuity</b>	1,53	Above Average	25% of results better, 50% of results worse
<b>Efficiency</b>	1,80	Good	10% of results better, 75% of results worse
<b>Dependability</b>	1,60	Good	10% of results better, 75% of results worse
<b>Stimulation</b>	1,98	Excellent	In the range of the 10% best results
<b>Novelty</b>	2,08	Excellent	In the range of the 10% best results
<b>Attractiveness</b>	1,82	Good	10% of results better, 75% of results worse



Gambar 9. Perbandingan Rata-rata UEQ

Tingginya skor pada dimensi *Stimulation* mengindikasikan bahwa aplikasi ini berhasil menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan dan mampu merangsang rasa ingin tahu anak-anak. Visualisasi huruf dalam bentuk 3D serta interaksi interaktif melalui fitur AR membuat proses belajar menjadi lebih menarik dibandingkan metode konvensional. Selain itu, dimensi *Novelty* yang mencatat skor tertinggi menunjukkan bahwa anak-anak merasakan aplikasi ini sebagai sesuatu yang baru dan berbeda, yang pada gilirannya meningkatkan motivasi mereka dalam belajar alfabet. Implikasi dari hasil ini sangat signifikan, terutama dalam konteks adopsi aplikasi di sekolah-sekolah. Aplikasi AR ini memiliki potensi besar untuk digunakan secara luas dalam program pembelajaran alfabet karena kemampuannya untuk memotivasi anak-anak belajar melalui pendekatan yang lebih interaktif dan imersif. Selain itu, aplikasi ini dapat diadaptasi untuk kelompok usia lain dengan penyesuaian konten dan fitur interaktif yang sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif anak-anak yang lebih tua. Pengembangan aplikasi serupa juga bisa digunakan untuk memperkenalkan konsep-konsep pembelajaran lainnya, seperti angka atau kosakata, memperluas manfaat teknologi AR di dunia pendidikan. Dengan demikian, hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi AR tidak hanya memberikan pengalaman belajar yang inovatif, tetapi juga memiliki potensi untuk diterapkan secara luas dalam kurikulum pendidikan anak usia dini.



Gambar 10. Beckmark UEQ

#### 4) Hasil Observasi dan Umpan Balik

Selain hasil kuantitatif dari UEQ, data kualitatif yang diperoleh melalui observasi langsung dan umpan balik dari pengguna (guru dan orang tua) turut memperkaya pemahaman terhadap performa aplikasi. Observasi menunjukkan bahwa anak-anak lebih antusias dalam belajar alfabet ketika menggunakan fitur AR yang interaktif dan visualnya menarik. Umpan balik dari guru juga menegaskan bahwa pendekatan visual yang dihadirkan oleh aplikasi membantu anak-anak lebih mudah memahami konsep huruf dibandingkan dengan metode konvensional. Pada tabel 4 adalah salah satu umpan balik dari orang tua dan guru.

Tabel 4. Hasil Umpan Balik

Pengguna	Komentar
Orang Tua	"Anak-anak terlihat lebih fokus ketika huruf 3D muncul pada layar, dibandingkan ketika menggunakan metode belajar konvensional."
Guru	"Anak-anak terlihat jauh lebih antusias ketika menggunakan aplikasi ini. Mereka langsung tertarik begitu melihat huruf-huruf muncul dalam bentuk 3D, dan proses belajar menjadi lebih menyenangkan bagi mereka dibandingkan dengan metode konvensional seperti kartu huruf."

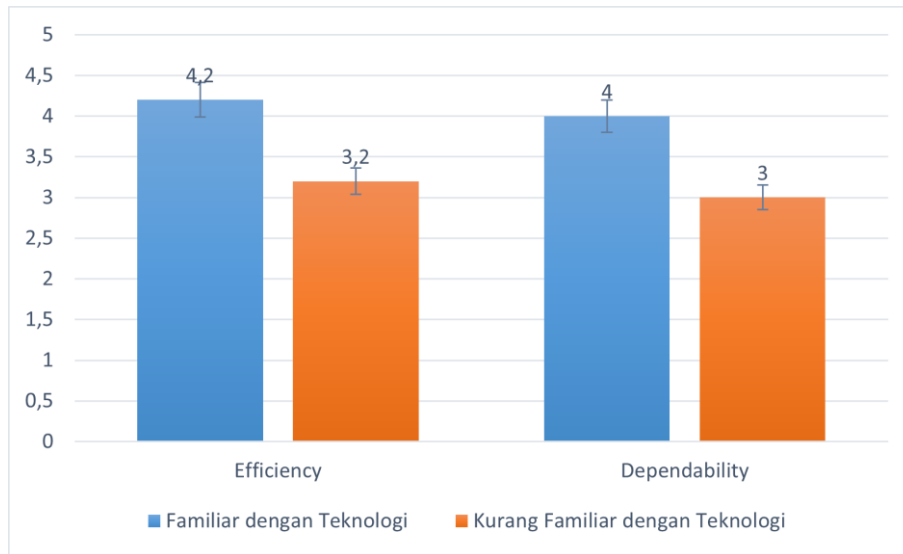
#### 5) Hasil Perbandingan dengan Studi Serupa

Hasil perbandingan dengan penelitian lain yang serupa, seperti studi yang dilakukan oleh Garzón [15], aplikasi berbasis AR dalam pendidikan umumnya memperoleh skor tinggi pada dimensi *Stimulation* dan *Novelty*. Hal ini konsisten dengan hasil penelitian ini, yang menunjukkan bahwa aplikasi AR mampu memberikan pengalaman belajar yang inovatif dan menarik bagi anak-anak, melebihi media pembelajaran tradisional yang lebih pasif.

#### 6) Variabilitas Skor UEQ

Hasil analisis *variabilitas* skor UEQ menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dalam pengalaman pengguna berdasarkan tingkat keterampilan teknologi anak-anak. Anak-anak yang lebih familiar dengan teknologi cenderung memberikan skor lebih tinggi pada dimensi *Efficiency* dan *Dependability*, sementara anak-anak dengan pengalaman teknologi yang terbatas mengalami kesulitan dalam menavigasi beberapa fitur aplikasi. Temuan ini menunjukkan bahwa aplikasi lebih efektif untuk anak-anak yang memiliki keterampilan teknologi dasar, dan

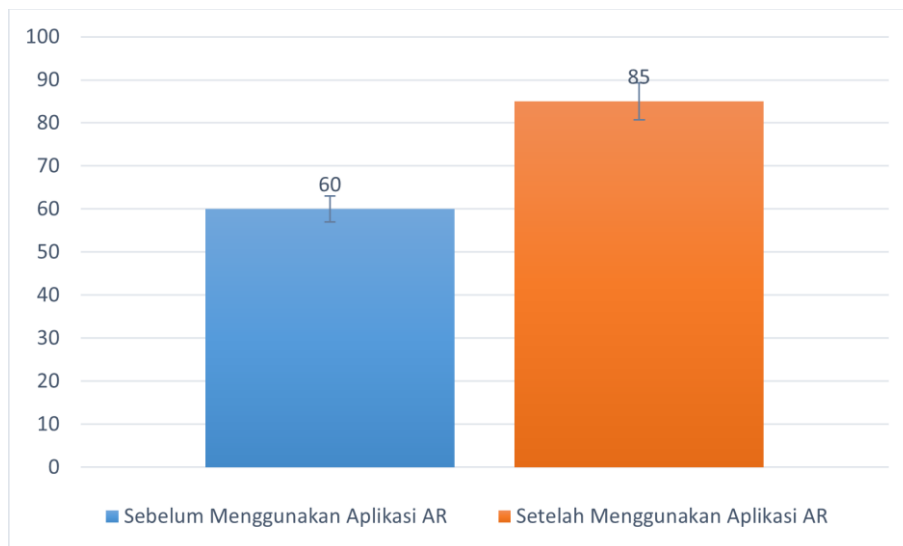
mungkin perlu dilakukan adaptasi untuk anak-anak dengan latar belakang teknologi yang lebih rendah. Pada gambar 11 disajikan perbandingan antara anak-anak yang familiar dengan teknologi dan anak-anak yang tidak familiar dengan teknologi.



Gambar 11. Variabilitas Skor UEQ

#### 7) Dampak terhadap Hasil Pembelajaran

Selain pengalaman pengguna, aplikasi ini juga berdampak positif terhadap hasil pembelajaran anak-anak. Berdasarkan tes yang dilakukan sebelum dan setelah penggunaan aplikasi, ditemukan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan anak-anak mengenali alfabet. Anak-anak yang menggunakan aplikasi AR menunjukkan pemahaman yang lebih baik terhadap bentuk dan bunyi huruf dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi ini tidak hanya meningkatkan keterlibatan pengguna tetapi juga efektif dalam membantu anak-anak mencapai tujuan pembelajaran. Pada gambar 12 disajikan perbandingan antara sebelum menggunakan aplikasi AR Alfabet dan sesudah menggunakan aplikasi AR Alfabet.



Gambar 12. Dampak Aplikasi AR Terhadap Pembelajaran

Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil. Ukuran sampel yang relatif kecil dan durasi pengujian yang terbatas dapat mempengaruhi generalisasi temuan ini. Selain itu, aplikasi ini hanya diuji pada kelompok anak-anak usia 5-6 tahun, sehingga belum dapat dipastikan apakah hasil yang serupa dapat dicapai pada kelompok usia yang berbeda.

#### 8) Rekomendasi Perbaikan Aplikasi

Meskipun aplikasi pembelajaran alfabet berbasis *Augmented Reality* (AR) ini menunjukkan performa yang sangat baik pada dimensi *Stimulation* dan *Novelty*, hasil evaluasi menunjukkan bahwa terdapat ruang untuk perbaikan pada dimensi *Perspicuity* dan *Efficiency*. Skor pada kedua dimensi ini menunjukkan bahwa sebagian

pengguna, terutama anak-anak yang kurang familiar dengan teknologi, mengalami kesulitan dalam memahami dan menavigasi antarmuka aplikasi dengan cepat dan efisien. Oleh karena itu, rekomendasi utama untuk pengembangan di masa mendatang adalah menyederhanakan antarmuka dan memperbaiki navigasi agar lebih intuitif dan mudah dipahami oleh berbagai kelompok pengguna. Beberapa penyesuaian yang dapat dilakukan mencakup penyederhanaan ikon, peningkatan aksesibilitas, serta pemberian petunjuk atau tutorial yang lebih jelas untuk membantu anak-anak beradaptasi dengan fitur-fitur aplikasi. Penyesuaian ini tidak hanya akan meningkatkan pengalaman pengguna, tetapi juga memastikan bahwa aplikasi dapat diakses secara inklusif oleh anak-anak dengan berbagai tingkat keterampilan teknologi. Dengan demikian, perbaikan ini akan meningkatkan keefektifan aplikasi secara keseluruhan, memungkinkan lebih banyak anak-anak untuk belajar dengan nyaman dan efisien.

#### IV. KESIMPULAN

Di awal penelitian ini, dijelaskan bahwa metode konvensional dalam pembelajaran alfabet sering kali tidak menarik perhatian anak-anak dan kurang interaktif. Hal ini menimbulkan tantangan dalam menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan efektif bagi anak usia dini. Teknologi *Augmented Reality* (AR) diusulkan sebagai solusi untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih *imersif* dan interaktif, yang diharapkan dapat meningkatkan minat serta efektivitas pembelajaran alfabet. Hasil penelitian ini mendukung hipotesis tersebut, di mana aplikasi AR yang dikembangkan terbukti mampu meningkatkan keterlibatan anak-anak melalui visualisasi huruf dalam bentuk tiga dimensi, suara interaktif, dan fitur imersif lainnya. Berdasarkan hasil evaluasi menggunakan *User Experience Questionnaire* (UEQ), dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) ini memberikan pengalaman pengguna yang baik di berbagai aspek. Dimensi *Attractiveness* memperoleh skor 1,82 yang dikategorikan sebagai *good*, menunjukkan bahwa aplikasi ini dinilai menarik dan nyaman digunakan oleh pengguna. Dimensi *Perspicuity* mendapatkan skor 1,53, berada dalam kategori *above average*, menandakan bahwa aplikasi relatif mudah dipahami, meskipun masih ada ruang untuk peningkatan kemudahan penggunaan. Dimensi *Efficiency* dengan skor 1,80 dikategorikan sebagai *good*, menunjukkan bahwa pengguna dapat menyelesaikan tugas dengan cepat dan efisien. Dimensi *Dependability* memperoleh skor 1,60, juga dalam kategori *good*, yang mengindikasikan bahwa aplikasi dapat diandalkan dan memberikan rasa kontrol yang baik bagi pengguna. Sementara itu, dimensi *Stimulation* dan *Novelty* mendapatkan skor 1,98 dan 2,05, yang tergolong *excellent*, menunjukkan bahwa aplikasi memberikan pengalaman yang sangat menyenangkan dan inovatif bagi pengguna. Secara keseluruhan, aplikasi ini berhasil menciptakan pengalaman pengguna yang positif, dengan kekuatan utama pada aspek inovasi dan kesenangan, meskipun ada beberapa area, seperti kemudahan penggunaan, yang masih dapat ditingkatkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. Blewitt *et al.*, "Do curriculum-based social and emotional learning programs in early childhood education and care strengthen teacher outcomes? A systematic literature review," Feb. 01, 2020, *MDPI AG*. doi: 10.3390/ijerph17031049.
- [2] A. Johnstone *et al.*, "Nature-Based Early Childhood Education and Children's Social, Emotional and Cognitive Development: A Mixed-Methods Systematic Review," May 01, 2022, *MDPI*. doi: 10.3390/ijerph19105967.
- [3] C. D. Jones, S. K. Clark, and D. R. Reutzler, "Enhancing Alphabet Knowledge Instruction: Research Implications and Practical Strategies for Early Childhood Educators," *Early Child Educ J*, vol. 41, no. 2, pp. 81–89, Mar. 2013, doi: 10.1007/s10643-012-0534-9.
- [4] T. A. Roberts, P. F. Vadasy, and E. A. Sanders, "Preschoolers' Alphabet Learning: Cognitive, Teaching Sequence, and English Proficiency Influences," *Read Res Q*, vol. 54, no. 3, pp. 413–437, Jul. 2019, doi: 10.1002/rrq.242.
- [5] Z. Barnett-Itzhaki, D. Beimel, and A. Tsoury, "Using a Variety of Interactive Learning Methods to Improve Learning Effectiveness: Insights from AI Models Based on Teaching Surveys," *Online Learning Journal*, vol. 27, no. 3, pp. 363–386, Sep. 2023, doi: 10.24059/olj.v27i3.3575.
- [6] P. J. Miles, "Traditional versus interactive teaching: Out with the old, in with the new? Reasons for introducing the Citizen Science teaching method," 2019.
- [7] E. Safapour, S. Kermanshachi, and P. Taneja, "A review of nontraditional teaching methods: Flipped classroom, gamification, case study, self-learning, and social media," Dec. 01, 2019, *MDPI AG*. doi: 10.3390/educsci9040273.
- [8] Y. Li, D. Chen, and X. Deng, "The impact of digital educational games on student's motivation for learning: The mediating effect of learning engagement and the moderating effect of the digital environment," *PLoS One*, vol. 19, no. 1 January, Jan. 2024, doi: 10.1371/journal.pone.0294350.
- [9] S. Saikat, J. S. Dhillon, W. F. W. Ahmad, and R. A. Jamaluddin, "A systematic review of the benefits and challenges of mobile learning during the covid-19 pandemic," 2021, *MDPI AG*. doi: 10.3390/educsci11090459.
- [10] N. M. Alzahrani, "Augmented reality: A systematic review of its benefits and challenges in e-learning contexts," Aug. 01, 2020, *MDPI AG*. doi: 10.3390/app10165660.

- [11] L. Chen and L. Dai, "The Impact of AR Technology on the Knowledge Learning Experience of Science and Technology Museums," in *Lecture Notes in Networks and Systems*, Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, 2021, pp. 327–334. doi: 10.1007/978-3-030-80091-8\_38.
- [12] N. Vasoya and R. Vansadiya, "Effective Strategies for Promoting Foundational Literacy and Numeracy in Early Childhood Education," *Journal of Social Sciences*, vol. 19, no. 1, pp. 92–95, Jan. 2023, doi: 10.3844/jssp.2023.92.95.
- [13] G. Singh and F. Ahmad, "An interactive augmented reality framework to enhance the user experience and operational skills in electronics laboratories," *Smart Learning Environments*, vol. 11, no. 1, Dec. 2024, doi: 10.1186/s40561-023-00287-1.
- [14] C. Volioti, C. Orovas, T. Sapounidis, G. Trachanas, and E. Keramopoulos, "Augmented Reality in Primary Education: An Active Learning Approach in Mathematics," *Computers*, vol. 12, no. 10, Oct. 2023, doi: 10.3390/computers12100207.
- [15] J. Garzón, "An overview of twenty-five years of augmented reality in education," Jul. 01, 2021, *MDPI AG*. doi: 10.3390/mti5070037.
- [16] M. Perifanou, A. A. Economides, and S. A. Nikou, "Teachers' Views on Integrating Augmented Reality in Education: Needs, Opportunities, Challenges and Recommendations," *Future Internet*, vol. 15, no. 1, Jan. 2023, doi: 10.3390/fi15010020.
- [17] M. Kiourexidou, A. Kanavos, M. Klouvidaki, and N. Antonopoulos, "Exploring the Role of User Experience and Interface Design Communication in Augmented Reality for Education," *Multimodal Technologies and Interaction*, vol. 8, no. 6, Jun. 2024, doi: 10.3390/mti8060043.
- [18] C. Garcia-Lopez, E. Mor, and S. Tesconi, "Human-centered design as an approach to create open educational resources," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 12, no. 18, Sep. 2020, doi: 10.3390/SU12187397.
- [19] M. Schrepp, A. Hinderks, and J. Thomaschewski, "LNCS 8517 - Applying the User Experience Questionnaire (UEQ) in Different Evaluation Scenarios," 2014.
- [20] J. Hussain *et al.*, "Model-based adaptive user interface based on context and user experience evaluation," *Journal on Multimodal User Interfaces*, vol. 12, no. 1, pp. 1–16, Mar. 2018, doi: 10.1007/s12193-018-0258-2.
- [21] R. Weinhandl, M. Mayerhofer, T. Houghton, Z. Lavicza, M. Eichmair, and M. Hohenwarter, "Personas Characterising Secondary School Mathematics Students: Development and Applications to Educational Technology," *Educ Sci (Basel)*, vol. 12, no. 7, Jul. 2022, doi: 10.3390/educsci12070447.
- [22] K. C. Lim, A. Selamat, R. A. Alias, O. Krejcar, and H. Fujita, "Usability measures in mobile-based augmented reality learning applications: A systematic review," Jul. 01, 2019, *MDPI*. doi: 10.3390/APP9132718.